MISTER KIT

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

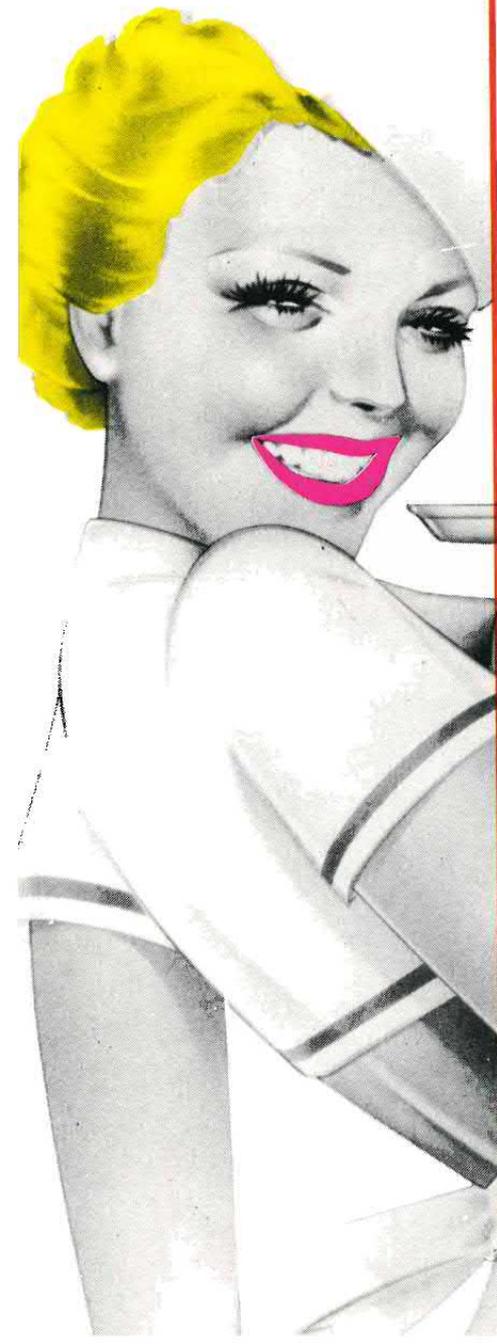
N. 139 - GIU/LUG 1991 - L. 5.000
Sped. in abb. post. gruppo III

IN TUTTE LE EDICOLE

AMIGA BYTE

LA RIVISTA PIÙ COMPLETA

SOMMARIO

Copertina: Una tavola di Muratore. Marius Look, Milano.

Direzione
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Grafica
Nadia Marini

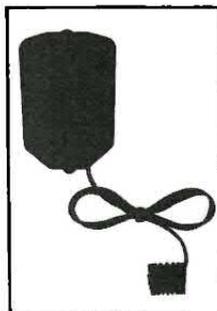
Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Aldo Del Favero, Giampiero Filella, Giuseppe Fraghì, Paolo Gaspari, Luis Miguel Gava, Andrea Lettieri, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Tullio Policastro, Paolo Sisti, Davide Scullino, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/795047
Per eventuali richieste tecniche
chiamare giovedì h 15/18

Copyright 1991 by Arcadia s.r.l. Direzione, Amministrazione, Abbonamenti, Redazione: Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Una copia costa Lire 5.000. Arretrati il doppio. Abbonamento per 12 fascicoli L. 50.000, estero L. 70.000. Fotocomposizione: Compostudio Est, selezioni colore e fotolito: Eurofotolit. Stampa: Garzanti Editore S.p.A. Cernusco s/N (MI). Distribuzione: SO.DI.P. Angelo Patuzzi spa, via Zuretti 25, Milano. Elettronica 2000 è un periodico mensile registrato presso il Tribunale di Milano con il n. 143/79 il giorno 31-3-79. Pubblicità inferiore al 70%. Tutti i diritti sono riservati per tutti i paesi. Manoscritti, disegni, fotografie, programmi inviati non si restituiscono anche se non pubblicati. Dir. Resp. Mario Magrone. Rights reserved everywhere. ©1991.

novità, curiosità & gadgets

SFERA AL PLASMA Bellissima lampada al plasma di grandi dimensioni (diametro bulbo 8''=21 cm.). Dal centro della sfera migliaia di archi multicolore si infrangono sulla superficie di vetro. Il dispositivo, che viene alimentato a rete, non è assolutamente pericoloso. Avvicinando la mano alla sfera, i ''fulmini'' si concentrano sul punto di contatto creando incredibili effetti cromatici. L'apposito imballo utilizzato per la spedizione è a prova di PT e garantisce in ogni situazione l'integrità della sfera.

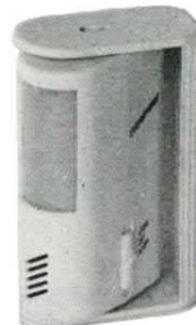
Cod. FT01 **L. 175.000**

BRAKE LITE SYSTEM
Fanalino posteriore per biciclette da corsa o turismo, mountain bike eccetera. Consente di pedalare con la massima sicurezza anche nelle ore serali. Doppia funzione: luce di posizione (con led ad alta luminosità) e luce di stop con lampadine ad incandescenza. Quest'ultima funzione viene attivata da un particolare interruttore che si collega facilmente ai tiranti dei freni. Il circuito, completamente autonomo, viene alimentato con due pile a stilo da 1,5 volt (non comprese) che garantiscono una lunga autonomia.

Cod. FT02 **Lire 33.000**

RADIOCOMANDO CON DIMMER Per controllare a distanza l'accensione, lo spegnimento e la luminosità di qualsiasi lampada a 220 volt (pot. max=500 watt). Portata di oltre trenta metri. Il ricevitore è contenuto all'interno di una presa passante che semplifica al massimo i collegamenti. Il trasmettitore (completo di pila) è codificato con possibilità di scegliere tra oltre 20.000 combinazioni. Tutte le funzioni fanno capo ad un solo pulsante.

Cod. FT03 (tx+rx) **Lire 81.000**
Versione esclusivamente ON/OFF da 1.000 watt:
Cod. FT04 (tx×rx) **Lire 76.000**

ANTIFURTO INFRAROSSI Sensore ad infrarossi passivi che può essere utilizzato sia come antifurto che come indicatore di prossimità. Portata massima di 8 metri. Il circuito è completamente autonomo essendo alimentato da una pila a 9 volt che garantisce una lunga autonomia. La mini-sirena interna genera una nota di notevole intensità (oltre 90 db). Il sensore è munito di braccio snodabile che ne agevola la messa in opera.

Cod. FT05 **Lire 49.000**

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del cliente. Garanzia di un anno su tutti gli articoli. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel 0331/543480 (Fax 0331/593149) oppure vieni a trovarci nel nuovo punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici e scatole di montaggio.

HSA HARDWARE & SOFTWARE PER L' AUTOMAZIONE — VIA SETTEMBRINI, 96 - 70053 CANOSA (BA) - TEL. 0883/964050

SISTEMA MODULARE SM90 PER LA PROGETTAZIONE RAPIDA DI APPARECCHIATURE ELETTRONICHE CONTROLLATE A MICROPROCESSORE

• PROGETTAZIONE TRAMITE SOFTWARE • TEST IMMEDIATO DEI PROGRAMMI • RIUTILIZZABILITA' DELLE SCHEDE • CONNETTORI FLAT CABLE NO SALDATURE

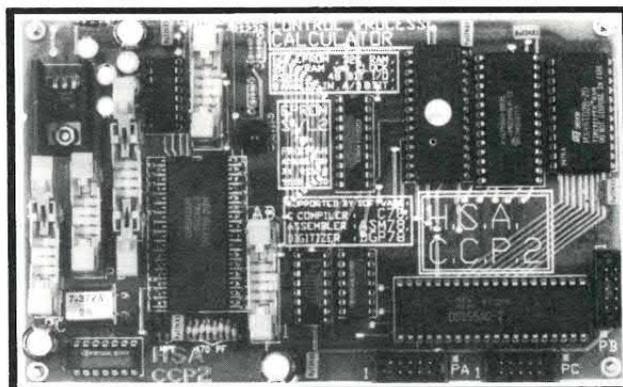
• HARDWARE:

CALCOLATORE PER AUTOMAZIONE C.C.P.II
- 48 linee di I/O - CONVERTITORE A/D 8 bit - Interfaccia RS232
- Spazio EPROM 16 Kb - RAM 32 Kb - Microprocessore 7810 (C)
- NOVRAM 2 Kb con orologio interno (opz.) L. 30.000.

Manuale dettagliato L. 20.000. L. **200**.000

EPROM DI SVILUPPO SVL78: L. 60.000

SCHEDE DI SUPPORTO:

Per la realizzazione di un vasto set di apparecchiature elettroniche tra cui: Centraline di giochi luce programmabili - Centraline d'allarme - Centraline di rilevamento dati (meteorologici) - Apparecchiature per l'automazione e per l'hobby, ecc. Da L. 130.000 in giù

CALCOLATORE C.C.P.II

• SOFTWARE:

COMPILATORE C C78: L. **900**.000
DIGITATORE DGP78: L. **60**.000
ASSEMBLER ASM78: L. **360**.000
LOADER LD78: COMPRESO

OFFERTE PER L'HOBBY:

A) Sistema completo costituito da: calcolatore C.C.P.II + manuale + DGP78, LD78 e manuale + EPROM SVL78 + connettore RS232 anzichè L. **348**.000, L. **298**.000

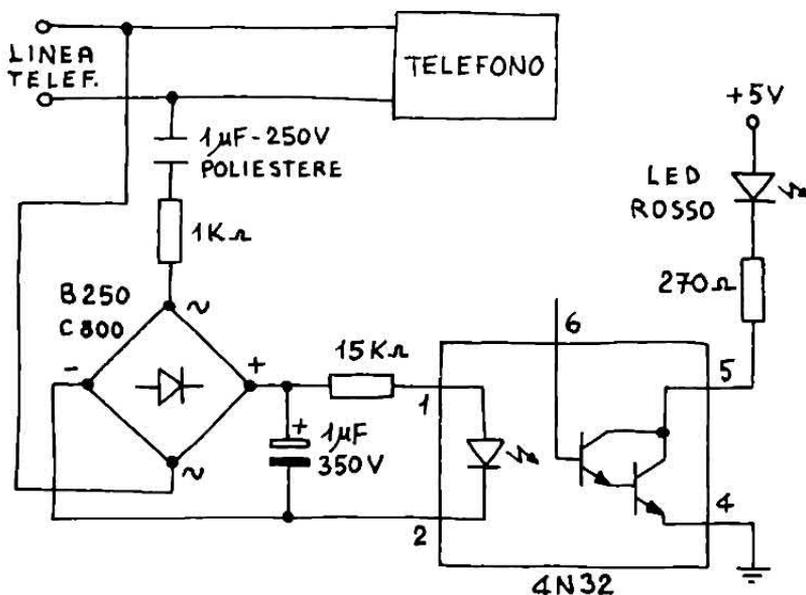
B) Offerta A) + ASSEMBLER ASM78 anzichè L. **648**.000 L. **598**.000

PREZZI I.V.A. ESCLUSA - SCONTI PER DITTE E PER QUANTITATIVI

IL SEGNALE IN OGNI STANZA

Come posso ripetere in più stanze la suoneria del mio telefono, cioè sapere se sta suonando anche se mi trovo in una stanza che non è quella dove è installato.

Luigi Lavati - Seregno

La soluzione in questi casi è un ripetitore di chiamata, ovvero un circuito che sente la presenza di una chiamata telefonica ed attiva un avvisatore ottico o acustico. Ti proponiamo uno schema semplicissimo dove la segnalazione di presenza della chiamata è eseguita da un LED. Il circuito va collegato, come indicato nel disegno, ai due fili della linea telefonica (in parallelo al telefono). Quando arriva l'alternata di chiamata, cioè quando il telefono suona, tra i punti + e − del ponte raddrizzatore c'è una tensione quasi continua, utilizzata per far accendere il LED del fotoaccoppiatore 4N32. Va così in conduzione il fotoDarlington di uscita, la cui corrente di collettore fa illuminare il LED rosso che dà la segnalazione di presenza chiamata. Il circuito necessita di una tensione d'alimentazione di 5 volt ed una corrente di circa 10 milliampére, per cui è sufficiente utilizzare tre pile stilo da 1,5 volt cadauna, oppure una pila da 9 volt. In questo secondo caso il LED si illuminerà maggiormente che con le tre stilo e verrà richiesta una corrente maggiore alla pila. La cosa comunque non sarà dannosa per il circuito.

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.

AMPLI CON DARLINGTON

Sono un vostro lettore e desidererei ricevere a casa lo schema di un amplificatore da 20 W per altoparlanti da 4-8 ohm, con la lista dei componenti ....

Demis Zorzi - S. Liberale di Marcon

Un valido ed economico schema lo puoi trovare nel numero 132 di ottobre 1990 della nostra rivista; si tratta di un amplificatore a Darlington ad alimentazione singola, in grado di erogare da 5 a 25 watt su 8 ohm e da 10 a 50 watt su 4 ohm.

UN BUON TRASMETTITORE

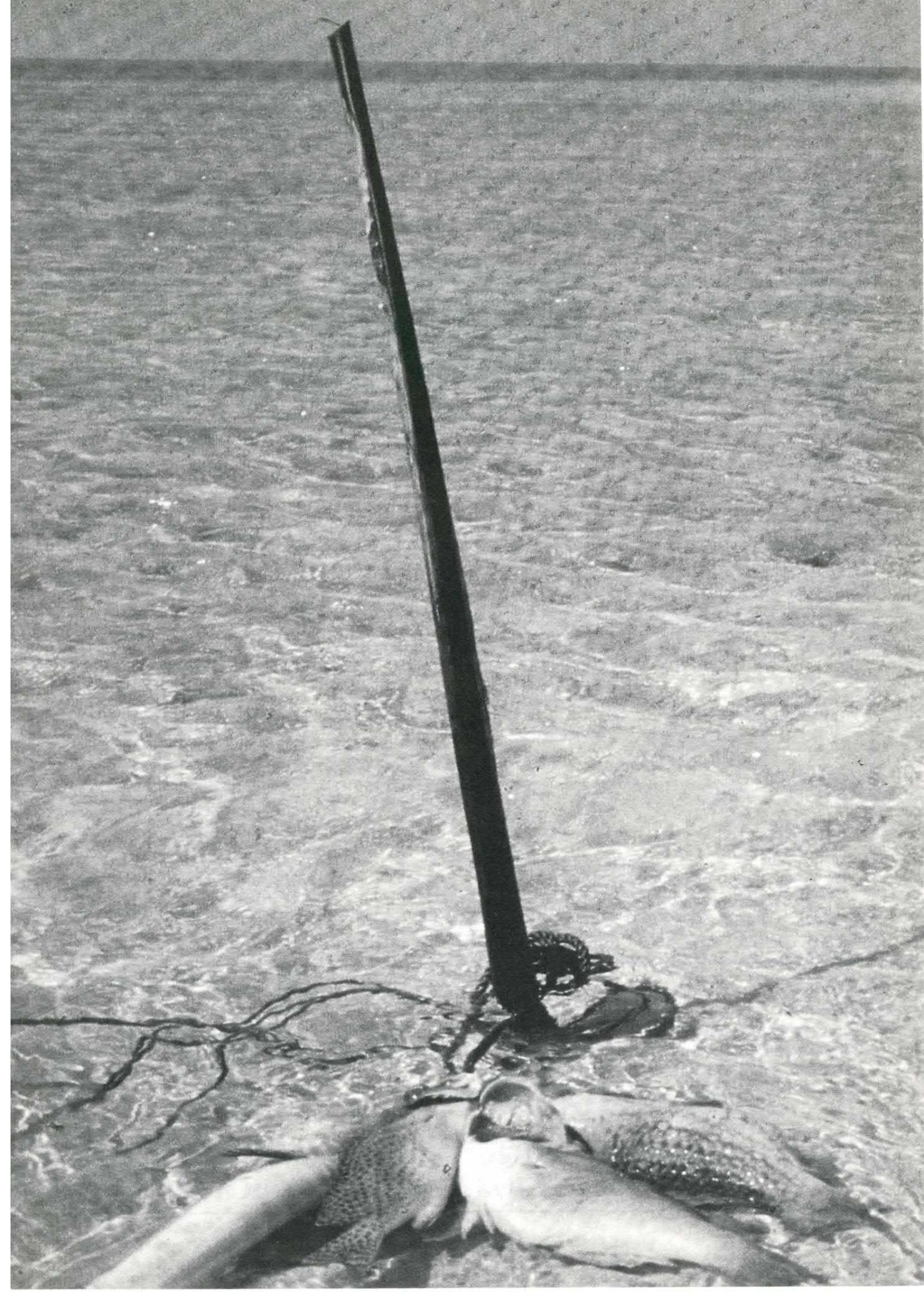
... vi ho scritto perché devo realizzare un minitrasmettitore FM che trasmetta fino a 15 metri circa, alimentato con una pila da nove volt; potete inviarmi uno schema adatto allo scopo?

Roberto Izzicupo - Prato

Nel numero 106 di maggio 1988 pubblicammo lo schema di un microtrasmettitore FM con portata fino ad un chilometro di distanza, che pur essendo nato come microspia ben si presta a trasmettere qualunque segnale di bassa frequenza; sarà sufficiente perciò eliminare la capsula microfonica con relativa resistenza di polarizzazione ed applicare al suo posto il segnale da trasmettere. Il trasmettitore si alimenta con una pila a secco da nove volt ed è così piccolo che sta in una scatola di fiammiferi svedesi.

CHIAMA 02-795047

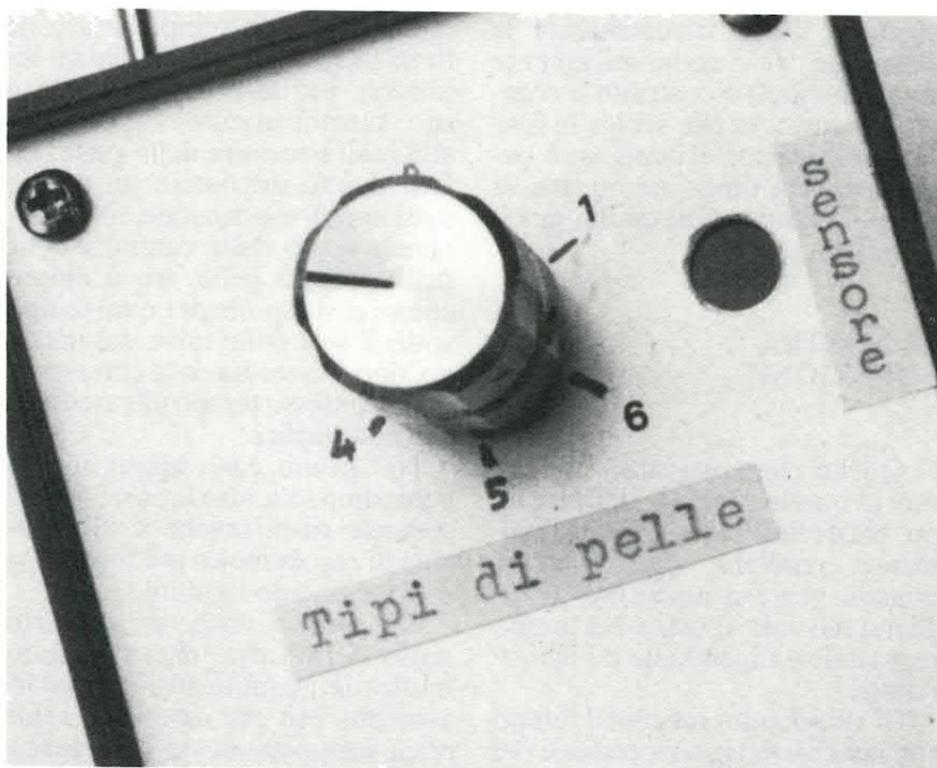
il tecnico risponde il giovedì pomeriggio dalle 15 alle 18

RISERVATO AI LETTORI DI ELETTRONICA 2000

SUMMER PROJECT

UN TIMER PER L'ABBRONZATURA

LE VACANZE SONO PROPRIO VICINE. AL MARE O IN MONTAGNA IL SOLE CI DARÀ UNA SPLENDIDA TINTARELLA SE RIUSCIREMO A NON ARROSTIRE SUBITO. ECCO PER VOI UN CIRCUITO INTELLIGENTE CHE...

di DAVIDE SCULLINO

TURISANDA COURTESY

L'estate è alle porte (il 21 di questo mese!!) e con essa arrivano le vacanze (finalmente, dopo un anno di duro lavoro!) più lunghe ed aspettate dell'anno; coloro che andranno al mare o in montagna non mancheranno di farsi un'abbronzatura che duri fino all'inverno (magari) e da sfoggiare, al rientro in città, di fronte ai propri amici, parenti o colleghi di lavoro. L'abbronzatura si sa, oltre a soddisfare la propria vanità ed a predisporre ai rapporti umani (come diceva qualche mese addietro il nostro bravo collaboratore Paolo Sisti), rafforza la pelle e non si può quindi negarne i vantaggi; troppo sole e tutto in una volta, soprattutto nei primi giorni in cui ci si espone, può però far molto male ed occorre quindi prestare una certa attenzione.

I primi giorni si deve stare poco al sole, aumentando il tempo in cui si resta esposti man mano che la pelle si abitua e perciò giorno dopo giorno.

Poi, se la propria pelle è particolarmente delicata (non tutti hanno la stessa pelle) bisogna stare ancora più attenti, riducendo opportunamente il tempo d'esposizione al sole; infatti può benissimo essere che un vostro amico riesca a stare al sole per un'ora di fila già al primo giorno, mentre voi dopo mezz'ora siete già cotti più di un arrosto fumante e pronto per essere messo in tavola!

Se non riuscite a controllarvi da soli e vi addormentate al sole, tanto vi piace, che vi risvegliate con abbronzatura modello gambero (provate poi a vedere se vi addormentate a letto, la sera!), vi occorre qualcosa o qualcuno che vi dica quando è ora di togliersi dal sole.

Le soluzioni sono quindi due: o assoldate una persona che vigili su di voi (se avete qualche amico da sfruttare, bene; diversamente la soluzione è economicamente sconveniente!) o costruite o comperate qualcosa che svolga la funzione desiderata; il qualcosa è ovviamente un timer con avviso di tempo scaduto (tipo quello per il forno).

LA NOSTRA SOLUZIONE

Quello che vorremmo presentare in queste pagine è un timer un po' particolare: serve, opportunamente regolato, per avvisare quando viene il momento di togliersi dal sole; il timer è a tempo regolabile e dipendente da tre variabili.

Ci spieghiamo meglio: il tempo che intercorre tra l'accensione del timer e l'istante in cui viene data la segnalazione di time-out (ovvero di fine tempo) dipende dalla posizione del cursore di un potenziometro, dalla posizione di un deviatore e dall'intensità delle radiazioni solari che colpiscono un apposito sensore.

Il potenziometro permette di adeguare il tempo del timer al tempo di esposizione richiesto dal proprio tipo di pelle, in modo da essere avvisati in tempo.

Il deviatore permette di scegliere tra due base-tempi, cioè di decidere se utilizzare l'intera temporizzazione o dimezzare i tempi impostabili con il potenziometro.

I tempi impostati con il potenziometro o con il deviatore sono comunque dipendenti dall'intensità della luce che colpisce una fotoresistenza, adeguatamente mascherata.

COME VARIANO I TEMPI

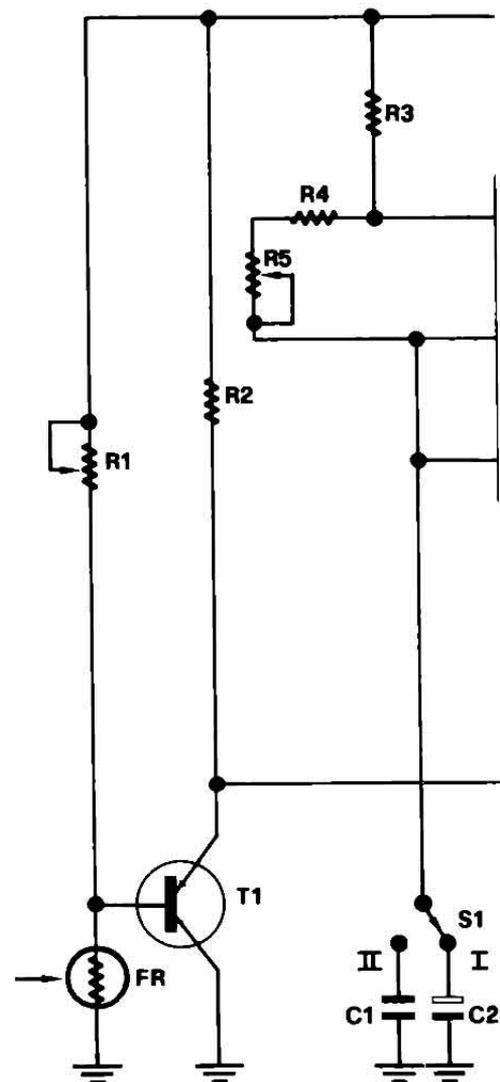
Quindi, in definitiva, i tempi impostati possono essere ampiamente ridotti in proporzione all'intensità della luce solare, cosa peraltro logica e molto utile in un dispositivo con la funzione che ha il nostro.

Abbiamo progettato il circuito in modo che la temporizzazione fosse influenzata dall'intensità luminosa, per fare in modo che il suo funzionamento rispondesse alle reali necessità della pelle; infatti si può impostare un tempo massimo di esposizione al sole tenendo conto delle caratteristiche della propria pelle, ma è chiaro che se ci si espone per quel tempo sotto il sole delle nove del mattino, non è la stessa cosa che esporsi per lo stesso tempo alle tredici o alle quattordici.

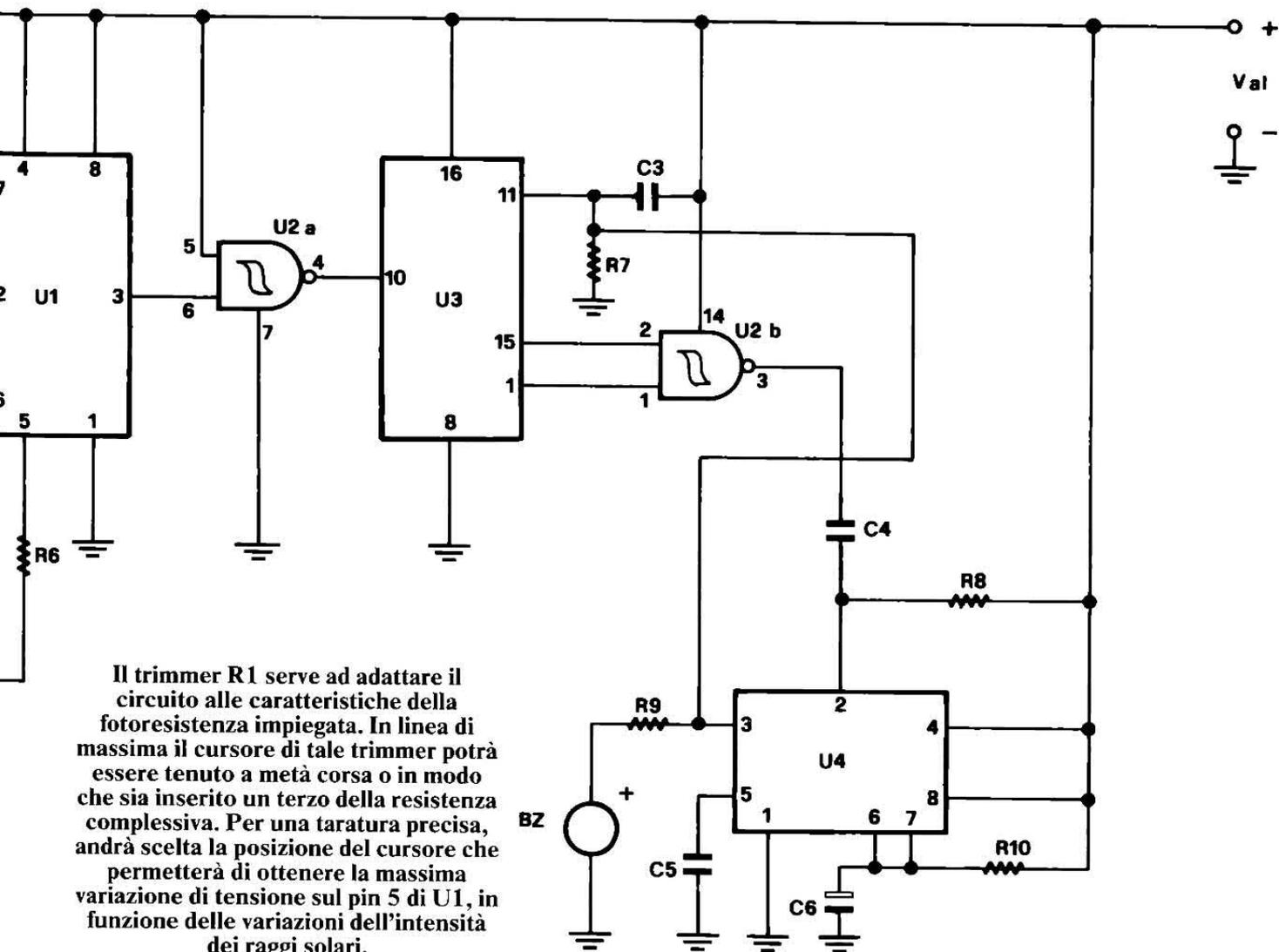
Nel primo caso infatti si può benissimo tollerare la cosa, ma nel secondo caso, poiché il sole picchia di regola molto più forte, ci si può facilmente scottare.

Da quanto visto, in un certo senso si può dire che il circuito misura la quantità di raggi solari assorbiti, più che essere un semplice temporizzatore; cioè anche se viene programmato un certo tempo, la segnalazione acustica di fine tempo verrà data quando il circuito avrà ritenuto che la quantità di radiazione solare assorbita ha raggiunto il limite.

Vediamo allora di scoprire in che modo funziona questo interessante dispositivo, il cui schema elettrico è in queste pagine.

Il circuito è sostanzialmente un temporizzatore digitale a tempo regolabile, entro certi limiti; nello schema possiamo distinguere tre blocchi principali, da cui si può considerare costituito il temporizzatore.

I blocchi sono: un generatore di segnale di clock, un contatore binario ed un multivibratore monostabile. Andiamo con ordine.

IL GENERATORE DI CLOCK

Il primo blocco, cioè il generatore di segnale di clock, è un multivibratore astabile realizzato con l'integrato NE 555, il popolarissimo timer; tra il piedino 3 e la massa, in condizioni normali, è presente una tensione variabile e unidirezionale, di forma d'onda rettangolare.

Il trimmer R1 serve ad adattare il circuito alle caratteristiche della fotoresistenza impiegata. In linea di massima il cursore di tale trimmer potrà essere tenuto a metà corsa o in modo che sia inserito un terzo della resistenza complessiva. Per una taratura precisa, andrà scelta la posizione del cursore che permetterà di ottenere la massima variazione di tensione sul pin 5 di U1, in funzione delle variazioni dell'intensità dei raggi solari.

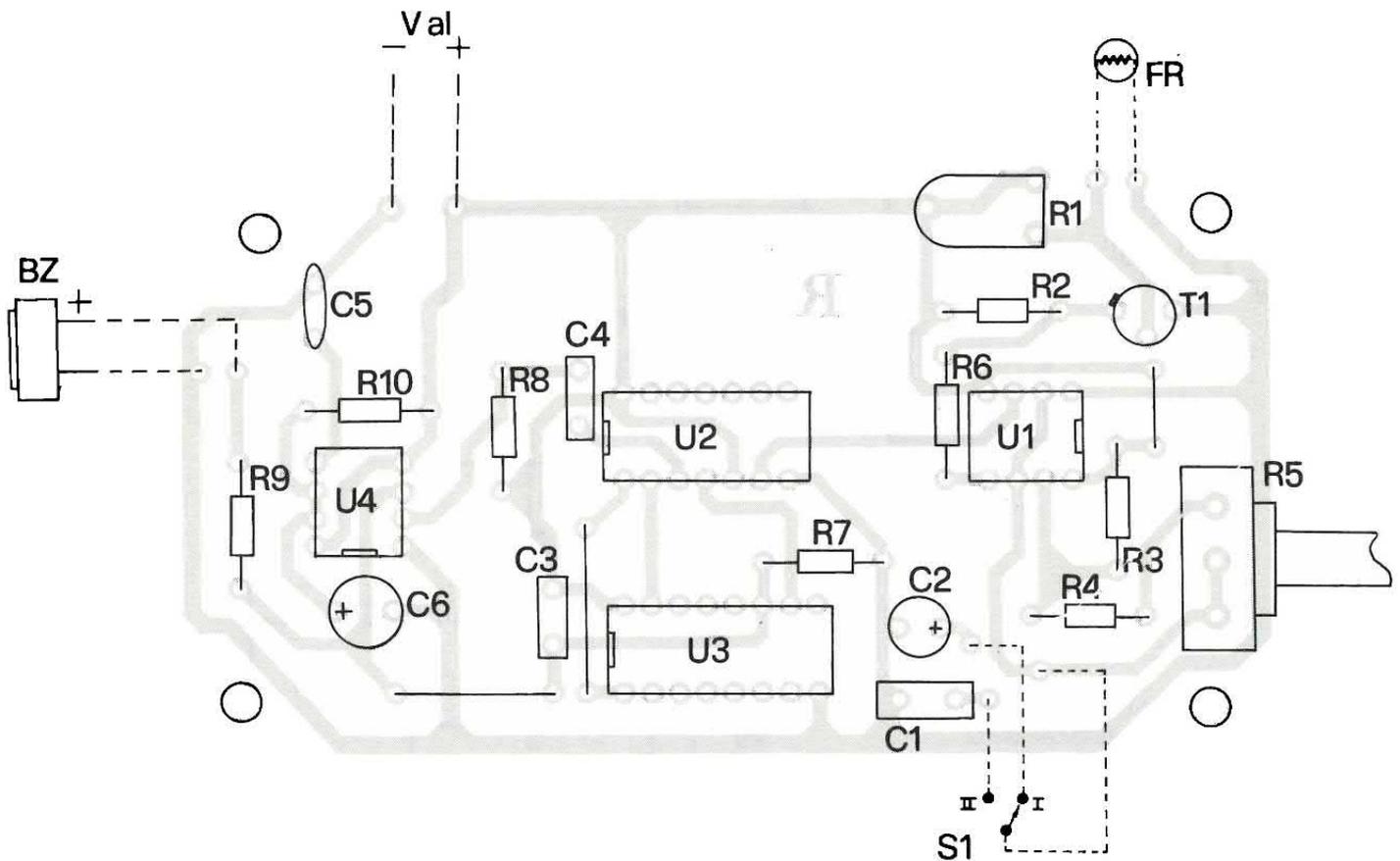
La frequenza del segnale prodotto dal NE 555 è proporzionale ai valori delle resistenze R3, R4 e al valore assunto dal potenziometro R5, oltre che al valore del condensatore inserito tra i piedini 2-6 e la massa del circuito. Non solo, la frequenza del segnale rettangolare dipende anche dalla tensione a cui si trova il piedino 5 dell'integrato (il NE 555): tanto più tale tensione è alta e tanto più è bassa la frequenza e al contrario, tanto più tale tensione è bassa e tanto più è alta la frequenza.

Con un colpo d'occhio allo schema, vediamo che il pin 5 del NE 555 è collegato, mediante la resistenza R6, all'emettitore del transistor T1; la polarizzazione di base di questo transistor è affidata al partitore di tensione costituito dal trimmer R1 e dalla fotoresistenza «FR» (sensore per la radiazione solare).

Si deduce immediatamente che la corrente di base (e quindi quella di emettitore) del transistor è proporzionale all'intensità luminosa che colpisce la superficie fotosen-

I TEMPI DA RISPETTARE

A seconda del tipo di pelle che si ha, l'esposizione al sole non deve protrarsi oltre un certo tempo limite: si possono normalmente definire sei tipi di pelle, per i quali i tempi relativi di esposizione sono i seguenti:
tipo I = 21 minuti
tipo II = 31 minuti
tipo III = 42 minuti
tipo IV = 52 minuti
tipo V = 84 minuti
tipo VI = 168 minuti
il tipo I è ovviamente il tipo più sensibile (pelle non abbronzata e facilmente ustionabile dal sole), mentre il tipo VI è il più resistente e difficilmente si ustiona (pelle molto scura).

la basetta

sibile del fotoresistore; aprendo una breve parentesi su questo componente, possiamo dire che esso è un resistore il cui valore resistivo è funzione dell'intensità della radiazione luminosa che ne colpisce la parte fotosensibile!

Il valore resistivo in oscurità (Rdark) può superare il megaohm, mentre quello in condizioni di massima illuminazone (Rlux o resistenza minima) può scendere anche sotto i cento ohm.

L'intensità luminosa che interessa il fotoresistore va quindi ad influenzare la corrente di emettitore del transistor T1 (un PNP di tipo BC 177); più precisamente, l'incremento dell'intensità luminosa porta ad un incremento della corrente di emettitore, mentre viceversa, una diminuzione dell'intensità luminosa ha come diretta conseguenza la diminuzione della corrente di emettitore del transistor.

La tensione di controllo applicata tra il piedino 5 di U1 e massa, è inversamente proporzionale alla corrente di emettitore di T1 e quindi inversamente proporzionale all'intensità della luce che colpisce il fotoresistore; si deduce allora che la frequenza del segnale rettangolare è alta se è forte la radiazione luminosa, mentre è bassa se essa è debole.

Ciò è, come si vedrà tra poco, logico ed appositamente voluto in sede di progetto.

IL SECONDO STADIO

Andiamo ora avanti con lo studio dello schema. Il segnale prodotto dal NE 555 viene invertito e squadrato dalla porta logica U2-a (una delle quattro NAND CMOS contenute nell'integrato U2, un comune CD 4093), che ha gli ingressi con trigger di Schmitt; la squadratura non sarebbe peraltro necessaria in quanto l'integrato U3 possiede già uno stadio squadratore all'ingresso di clock e pertanto può accettare segnali di clock con qualunque fronte di discesa.

Il segnale invertito dalla U2-a giunge all'ingresso di clock (piedino 10) del terzo integrato, cioè U3; esso è un contatore di tipo CD 4040. Nello specifico, è un contatore binario a 12 uscite e in grado quindi di contare fino a 4096; il CD 4040 è realizzato in tecnologia CMOS ed è incapsulato in contenitore plastico (o ceramico) ad 8 piedini per lato.

Per la nostra applicazione utilizziamo le ultime due uscite, ovvero quelle di peso due elevato alla undici e due elevato alla dodici; tali uscite (Q11 e Q12) fanno capo rispettivamente ai piedini 15 e 1 dell'U3.

Quando entrambe le uscite si portano ad uno logico (il contatore ha allora contato 1024 + 2048 impulsi di clock, cioè 3072 impulsi), va a zero l'uscita della NAND

COMPONENTI

R1 = 100 Kohm trimmer
R2 = 4,7 Kohm
R3 = 1 Kohm
R4 = 300 Kohm
R5 = 2,2 Mohm pot. lin.
R6 = 1,5 Kohm
R7 = 100 Kohm
R8 = 100 Kohm
R9 = 1 Kohm
R10 = 1 Mohm
C1 = 470 nF
C2 = 1 μF 16 Vl
C3 = 100 nF ceramico
C4 = 100 nF poliestere
C5 = 10 nF ceramico
C6 = 4,7 μF 16 Vl
T1 = BC 177
U1 = NE 555
U2 = CD 4093
U3 = CD 4040
U4 = NE 555
FR = Fotoresistore (v. testo)
BZ = Cicalino piezoelettrico
S1 = Deviatore unipolare

U2-b e viene dato l'impulso di trigger al terzo blocco del circuito, cioè al monostabile.

Anche per il monostabile abbiamo utilizzato il NE 555 (U4), il quale ha l'uscita (piedino 3), a riposo, allo stato logico zero.

Appena viene portato a zero il piedino 2, anche solo per un breve periodo, l'uscita si porta a livello alto e in tale condizione rimane per un tempo dato dalla seguente formula:

$$t = 1,1 \times R10 \times C6$$

dove «t» è il tempo in secondi, a patto che i valori di R10 e C6 siano rispettivamente in ohm e farad. Trascorso tale tempo l'uscita di U4 torna a zero.

Ovviamente per tutto il periodo che l'uscita di tale integrato si trova a livello alto, il cicalino (BZ) viene eccitato e suona. Con gli attuali valori dei componenti il cicalino suona per circa 5 secondi.

Osservate ora il collegamento che esiste tra il pin 3 di U4 e il pin 11 di U3; l'uscita del NE 555 va a condizionare l'ingresso di reset del contatore.

Il condensatore C3 e la resistenza R7 permettono di resettare il CD 4040 all'accensione, in modo da farlo partire da zero e il collegamento dell'ingresso di reset all'uscita del NE 555 serve ad azzerare il contatore quando viene fatto suonare il cicalino, cioè al time-out.

In pratica, contati 3072 impulsi di clock il conteggio è terminato ed il contatore viene azzerato e riprende il conteggio da zero. Il tempo che impiega il contatore ad avere ad uno contemporaneamente le ultime due uscite, dipende ovviamente dal periodo del segnale di clock: selezionando il condensatore C2, con S1, a seconda della posizione del cursore di R5 e supponendo che il fotoresistore si trovi in oscurità o comunque esposto ad una luce di modesta intensità, il periodo del segnale di clock può variare da un minimo di 0,4 secondi (circa) ad un massimo di poco meno di 3,5 secondi.

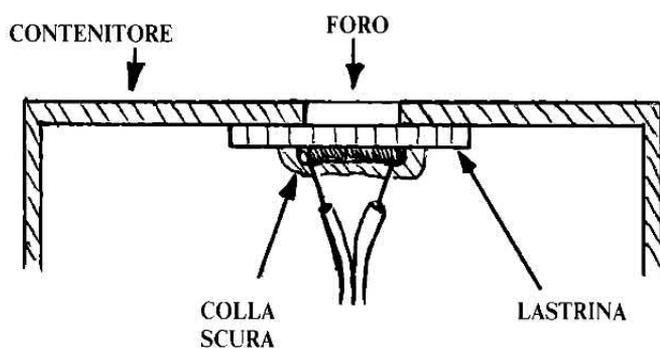
Selezionando invece C1, i tempi si dimezzano. In termini di tempo totale, l'avviso di fine tempo verrà dato dopo un tempo variabile tra poco più di 20 minuti primi e circa 176 minuti primi.

Naturalmente esponendo il fotoresistore alla luce solare i tempi si accorciano, perché, come visto prima, l'aumento dell'intensità luminosa determina un aumento della frequenza di clock prodotta da U1.

REALIZZAZIONE PRATICA

Passiamo ora ad esaminare qualche utile dettaglio della realizzazione del timer per l'abbronzatura. Come al solito, una volta in possesso del circuito stampato

IL MONTAGGIO DELLA FOTORESISTENZA

L'illustrazione dovrebbe chiarire come montare il fotoresistore; esso va posto all'interno del contenitore che alloggerà lo stampato. In corrispondenza del punto ove si fisserà il fotoresistore andrà fatto un foro (finestra) da 8 o 9 millimetri di diametro, necessario a far passare la luce diretta sulla superficie sensibile del componente. Tra il fotoresistore ed il foro andrà inserita una lastrina di color blu o viola o anche nero, ma non opaca, perché in qualche modo la luce deve passare. Il fotoresistore

andrà poi incollato alla lastrina ed entrambi andranno fissati al contenitore. Nella figura, il fotoresistore è la parte scura tra lastrina e colla; la colla usata per fissare il fotoresistore alla lastrina dovrebbe essere opaca, in modo da impedire che entri luce da dietro. Inoltre con essa andrà ricoperto tutto il retro del fotoresistore; in alternativa, è possibile oscurare il retro del fotoresistore con qualche pezzo di nastro isolante nero che vada a coprire anche la lastrina. Ricordate a tal proposito, che tanto più sarà oscurato (dietro) il fotoresistore e tanto più il dispositivo risulterà sensibile all'intensità dei raggi solari.

andranno montati i componenti, partendo dalle resistenze (escluso il fotoresistore, che va preferibilmente fuori dallo stampato) e dagli zoccoli, se vorrete usarli, per gli integrati.

Si proseguirà poi saldando il trimmer, il transistor e i condensatori; per gli elettrolitici e per il transistor è importante il rispetto della polarità. Il fotoresistore, il cicalino, il potenziometro R5 e il deviatore S1, andranno posti all'esterno del circuito stampato, collegati con corti spezzoni di filo di rame.

Il nostro prototipo l'abbiamo inserito in un contenitore per elettronica (a dire il vero, non bellissimo) di adeguate dimensioni; dalle foto potrete prendere spunto per la realizzazione del vostro apparecchio.

Potenziometro, deviatore e cicalino potranno prendere posto su una delle superfici del contenitore; il fotoresistore dovrà essere posto in corrispondenza di un foro nel contenitore, che permetta alla luce di passare.

Il foro deve essere di diametro proporzionato a quello del fotoresistore (se è tondo), ma in linea di massima è sufficiente un diametro di 8 o 9 millimetri.

COME ORIENTARE IL FOTORESISTORE

Verso l'esterno, cioè verso la luce, va ovviamente posta la superficie fotosensibile del fotoresistore; essa si riconosce perché è quella su cui è visibile una serpentina.

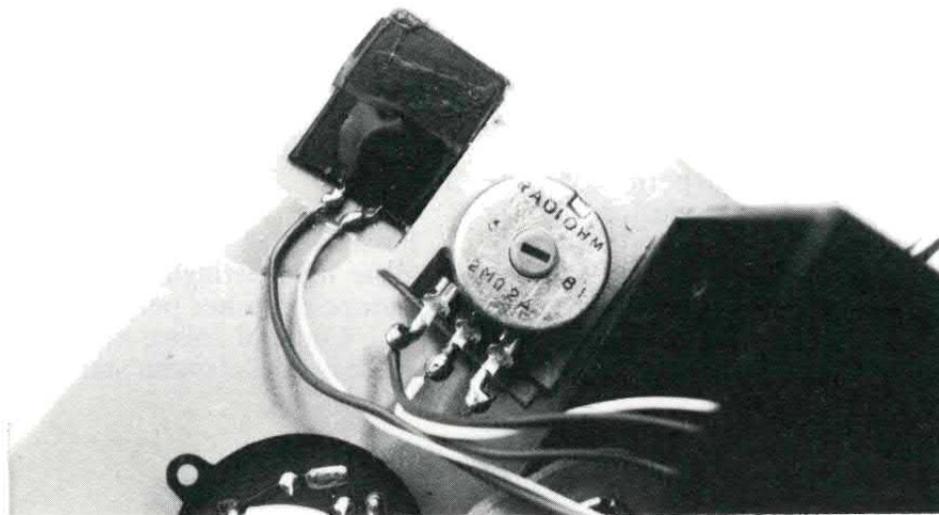
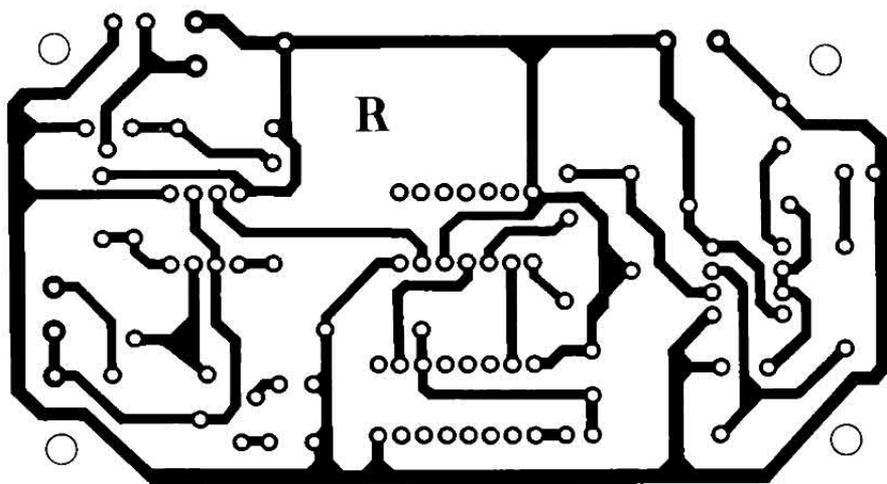
Inoltre, tale superficie va coperta con una lastrina di plexiglass di adeguate dimensioni e di colore blu o viola scuro; in mancanza di plexiglass colorato si potrà utilizzarne un pezzetto trasparente o una lastrina di vetro oscurati con un pennarello indelebile nero o blu scuro, magari su entrambe le facce, per aumentare l'azione filtrante.

La parte non affacciata alla lastrina andrà opportunamente oscurata al fine di evitare infiltrazioni di luce; allo scopo si potrà utilizzare del nastro isolante nero o collanti opachi, magari spruzzandovi sopra, dopo l'essicazione (del collante), un po' di vernice spray nera.

Per il montaggio del fotoresistore aiutatevi, oltre che con queste poche spiegazioni, con le fotografie e col disegno, forse più eloquenti.

Terminato il montaggio e verificatane l'esattezza, si potrà collegare una presa polarizzata per pile da nove volt allo stampato e poi si potranno inserire i quattro circuiti integrati nei rispettivi zoccoli, facendo attenzione a porli in modo che le tacche ricavate sui loro corpi siano disposte come visibile dal lato componenti pubblicato assieme alla traccia del lato ramato.

Quando è tutto a posto alimentate il tutto con una pila da nove volt e ponete il cursore di R5 tutto verso il pin 2 (o il 6, che fa lo stes-

traccia rame

Il lato rame del circuito stampato del temporizzatore così com'è, cioè in scala 1:1.

so) di U1, dopo aver selezionato il C2. Trascorsi circa 10 minuti dovrebbe suonare il cicalino.

SVELTIAMO LE PROVE

Per le prove, per non attendere i dieci minuti si potrà sostituire (solo momentaneamente) il C1 con un condensatore da 47 nF, così da ridurre il tempo di attesa ad un minuto.

Provate a ripetere le prove tenendo il dispositivo all'ombra e con il fotoresistore posto direttamente al sole, in diversi orari e in diverse giornate; i tempi impostati dovrebbero variare apprezzabilmente da una prova all'altra.

Anche se non lo abbiamo detto prima e se nello schema elettrico non è previsto, sarà utile porre un interruttore in serie ad un terminale della pila, così da poter accendere o spegnere il temporizzatore.

Per l'uso del temporizzatore ricordate che il potenziometro R5 dovrà essere usato come selettore del tipo di pelle, mentre il deviatore sarà in un certo senso il selettore del fattore di protezione; converrà montare sul potenziometro una manopola con indice e graduare una scala con almeno sei tacche, corrispondenti ai tipi di pelle.

IL SIGNIFICATO DELLE TACCHE

Le tacche dovranno essere segnate in corrispondenza dei punti raggiunti i quali si hanno (con inserito C2) i sei tempi visibili nell'apposita tabella; cioè, si porta il cursore nella posizione per cui si ha una temporizzazione di 31 minuti e dove indica l'indice si segna la seconda tacca (la prima è nella posizione in cui il cursore del potenziometro è tutto verso R4). Si ripete poi la cosa per la temporizzazione di 42 minuti, per i 52 minuti e per gli 84 minuti.

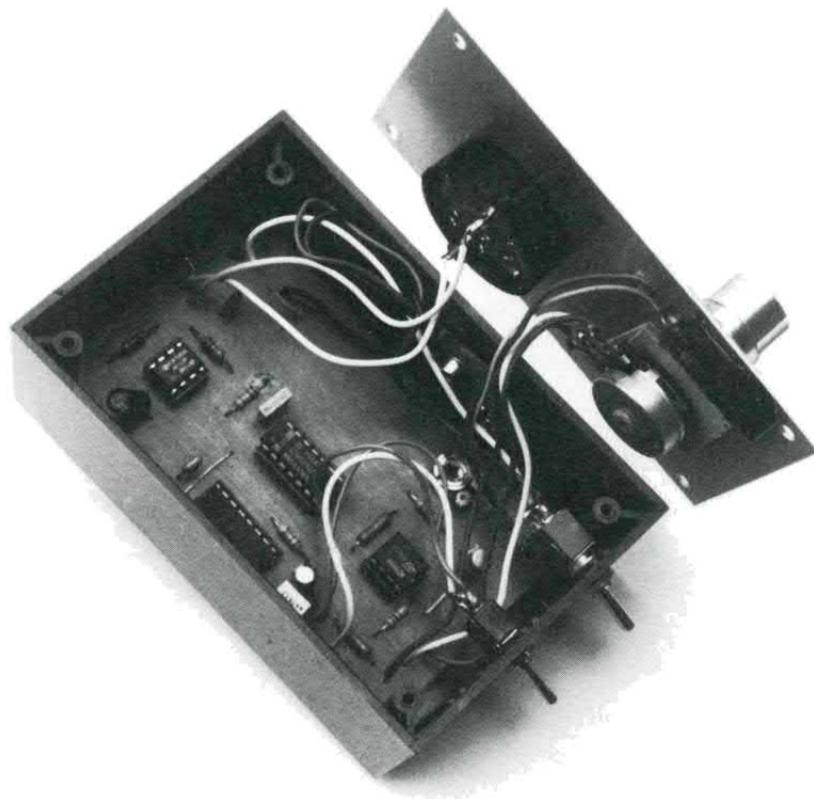
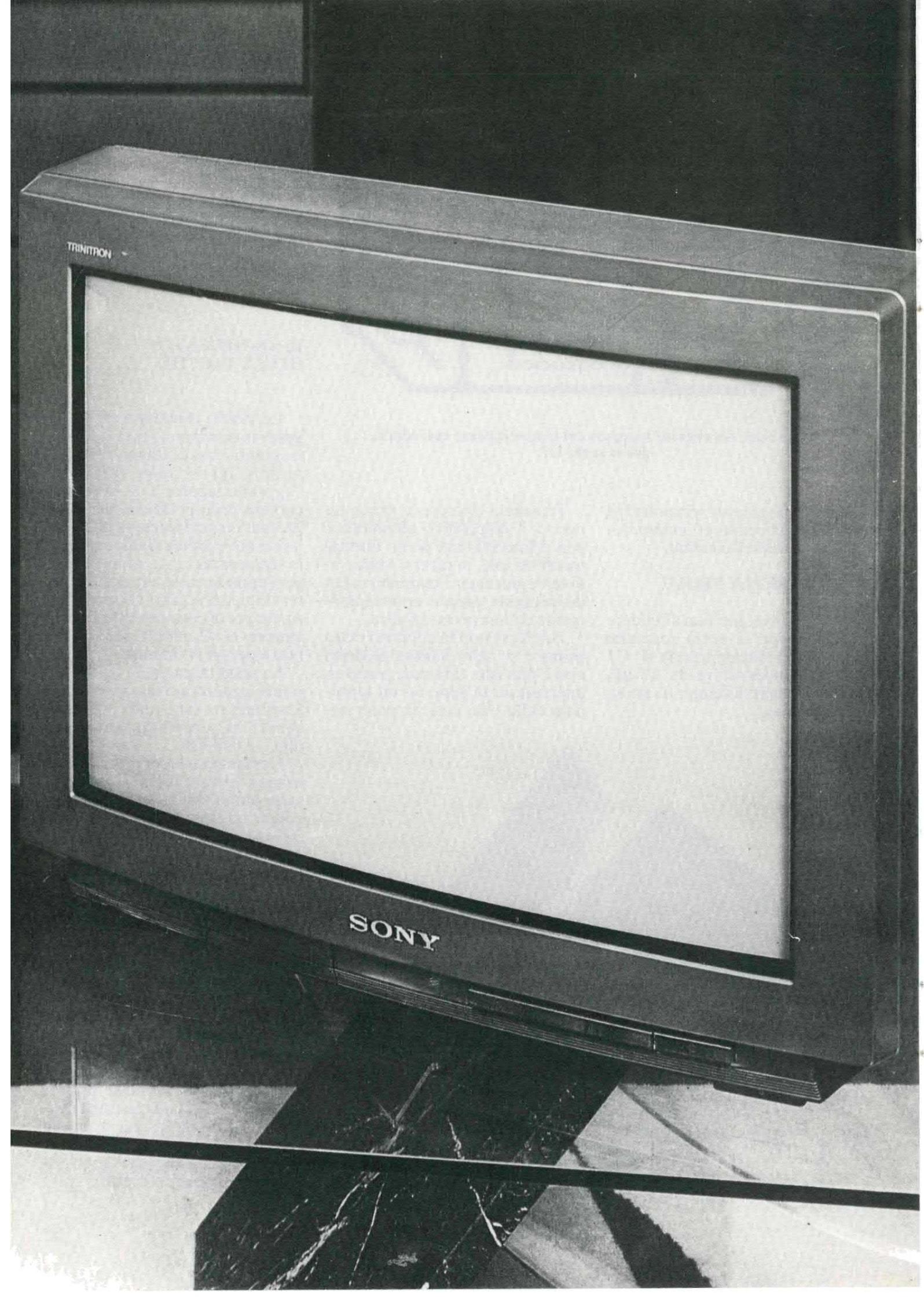
La sesta tacca (pelle tipo VI) si potrà segnarla a fine corsa del potenziometro, cioè nella posizione in cui il cursore è tutto verso i piedini 2 e 6 di U1.

Ovviamente le sei posizioni andranno trovate facendo le necessarie prove, ma nulla vieta di calcolarle sfruttando la seguente formula:

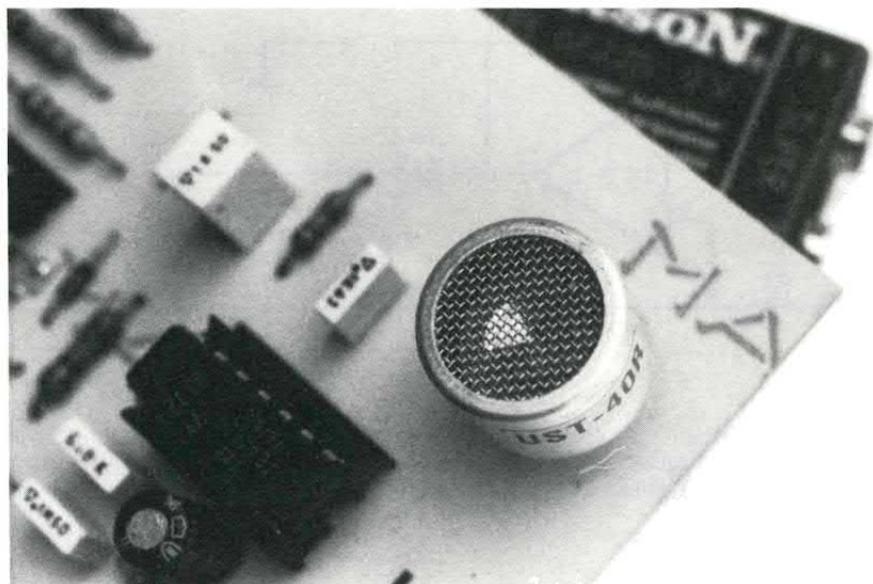
$$t \cong 0{,}69 \times (R4+R5) \times 2 \times C$$

dove «t» è il tempo che intercorre tra due successivi impulsi di clock, in secondi; le resistenze sono espresse in ohm e «C» è il valore (in farad) del condensatore posto tra i pin 2 e 6 di U1 e la massa.

Il tempo totale dopo cui suona il cicalino è dato dalla formula:
$Tt = 3072 \times t$.

Quest'ultima formula, opportunamente usata, permette di risalire al valore di R5 per ciascuna delle posizioni comprese tra la prima e la sesta (che sono gli estremi del potenziometro). □

ANALIZZATORE INFRAROSSI E ULTRASUONI

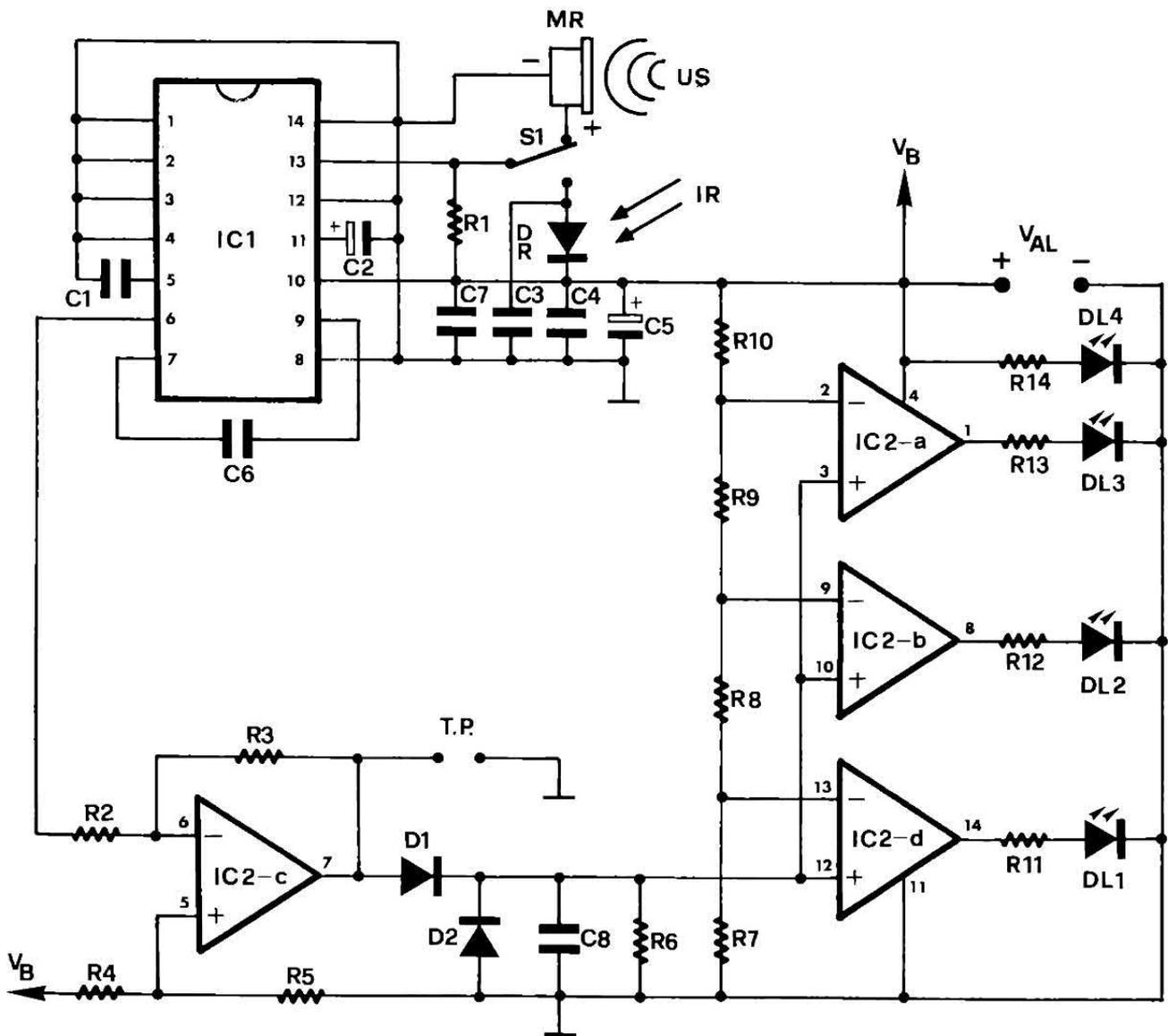
MOLTO ADATTO PER CHI RIPARA TELECOMANDI O IN GENERALE CIRCUITI IN CUI SI IMPIEGANO ULTRASUONI O RAGGI INFRAROSSI. QUESTO CIRCUITO PERMETTE UN'ANALISI VELOCE E SICURA.

di GIANCARLO MARZOCCHI

Possedere uno strumento con cui verificare, in modo rapido e preciso, il funzionamento di qualsiasi circuito elettronico che emetta raggi infrarossi (IR) o ultrasuoni (US), crediamo sia particolarmente utile, se non indispensabile, a qualsiasi tecnico od hobbysta elettronico.

Oggigiorno sono innumerevoli le apparecchiature elettroniche il cui funzionamento può essere pilotato a distanza per mezzo di trasmettitori a raggi infrarossi o a frequenze ultrasoniche, basti pensare al telecomando del nostro televisore, del videoregistratore o dell'impianto hi-fi.

Le applicazioni degli ultrasuoni o delle radiazioni infrarosse non sono comunque limitate a questi comodi servigi domestici, ma spaziano in una più vasta area tecnico-scientifica: dal controllo e rilevazione di persone ed oggetti, nei settori civili e industriali, allo studio della fisio-

SONY COURTESY

schema elettrico

Schema elettrico complessivo del circuito; si noti il commutatore unipolare S1, che, ricordiamo, serve per selezionare se il circuito deve rilevare e visualizzare raggi infrarossi, oppure ultrasuoni. Ai punti contrassegnati TP può essere collegato un oscilloscopio per «vedere» il segnale captato dal circuito.

logia degli organismi viventi nel campo bio-medico.

Risulta essenziale allora avere a disposizione uno strumento capace di analizzare il funzionamento di qualsiasi circuito elettronico che lavori con questo tipo di segnali.

Non è improbabile infatti che, prima o poi, un telecomando finisca sul vostro banco di lavoro perché non riesce più ad accendere il televisore od a cambiare canale; in quel momento, dovrete stabilire con certezza se l'inconveniente è da attribuire ad un guasto del telecomando o dell'unità ricevente del televisore.

SE È GUASTO UN ANTIFURTO...

Vi potrà anche capitare che un amico si rivolga a voi perché l'antifurto ad ultrasuoni installato sulla sua automobile non funziona più: in questo caso risulterà necessario stabilire se il guasto sia da imputare alla capsula ultrasonica trasmittente, che non emette più gli ultrasuoni, oppure a quella ricevente, così da poter meglio individuare la sezione guasta della centralina e portare a termine con successo ed in breve tempo la riparazione della stessa.

Ovviamente con questo non vogliamo dire che l'unico guasto cui può essere soggetto un antifurto per auto riguarda le capsule ad ultrasuoni, altrimenti i riparatori

COMPONENTI

R1 = 1 Mohm
R2 = 10 Kohm
R3 = 1 Mohm
R4 = 47 Kohm
R5 = 47 Kohm
R6 = 100 Kohm
R7 = 15 Kohm
R8 = 10 Kohm
R9 = 10 Kohm
R10 = 10 Kohm
R11 = 560 Ohm
R12 = 560 Ohm
R13 = 560 Ohm
R14 = 560 Ohm
Tutte le resistenze sono da 1/4 watt, con tolleranza del 5%.
C1 = 100 nF ceramico
C2 = 47 µF 16 Vl
C3 = 1 nF ceramico
C4 = 100 nF ceramico
C5 = 100 µF 16 Vl
C6 = 6,8 nF ceramico
C7 = 100 nF ceramico
C8 = 1 µF poliestere (passo 5 mm)
D1 = 1N 4148
D2 = 1N 4148
DR = BPW 34
DL1 = L.E.D. ∅ = 5 mm
DL2 = L.E.D. ∅ = 5 mm
DL3 = L.E.D. ∅ = 5 mm
DL4 = L.E.D. ∅ = 5 mm
IC1 = TEA 1009
IC2 = TL 084
MR = Capsula a ultrasuoni 40 KHz, ricevente
Val = 9V

Il telecomando è un accessorio di cui sono dotati ormai moltissimi apparati elettronici, anche di uso quotidiano, come l'hi-fi, il televisore o il videoregistratore (un modello prestigioso è il Sony EV-C3E qui illustrato).

di tali apparecchi farebbero salti di gioia; ad ogni modo il nostro circuito può almeno verificare l'efficienza della barriera a ultrasuoni.

Infine, non è inverosimile che un conoscente vi chieda di verificare il funzionamento del suo «scaccia topi» ad ultrasuoni, dopo l'ennesimo raid compiuto dai famelici roditori sulle sue scorte alimentari, oppure, di controllare il suo «scaccia zanzare» ecologico, sempre ad ultrasuoni, l'indomani mattina di una calda e non proprio tranquilla notte di mezza estate...

Per far fronte a queste specifiche richieste e ad altre, abbiamo realizzato un analizzatore universale IR-US, con caratteristiche tali da poter essere impiegato con vantaggio nella verifica del funzionamento di ogni apparecchiatura ad infrarossi o ad ultrasuoni.

Si potranno controllare accuratamente tutte le funzioni di qualunque telecomando TV oggi esistente in commercio, indipendentemente dalla codifica dei segnali emessi e dal tipo di emissione.

La costruzione di questo strumento potrà tornare assai utile anche al giovane sperimentatore elettronico, che potrà finalmente collaudare con sicurezza e facilità i suoi circuiti sperimentali nel campo degli ultrasuoni e infrarossi, senza dover ricorrere per questo ad apparecchiature più complesse e costose.

SCHEMA ELETTRICO

Nel circuito elettrico di questo analizzatore troviamo, a svolgere la funzione di preamplificatore ad alto guadagno dei segnali ricevuti, l'integrato TEA1009, prodotto dalla ITT.

Sul suo ingresso, pin 14, mediante il deviatore S1, si possono inviare i segnali infrarossi rivelati dal fotodiodo DR, oppure quelli ultrasonici captati dalla capsula ricevente MR.

Il guadagno di questo stadio è regolato da una tensione interna di CAG, che si forma ai capi del condensatore C2 ogni qual volta arriva un treno d'impulsi.

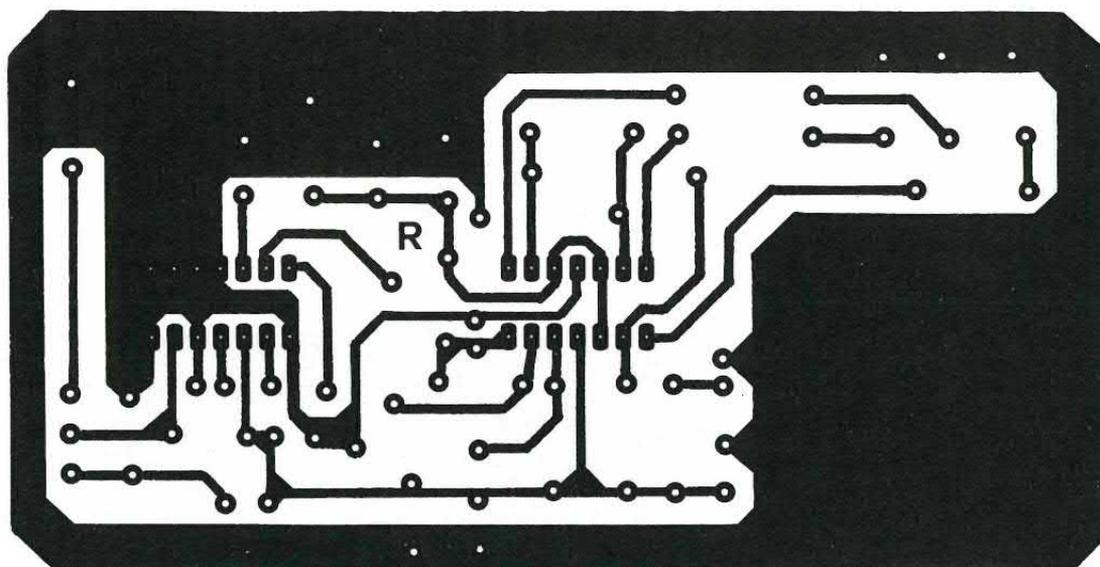
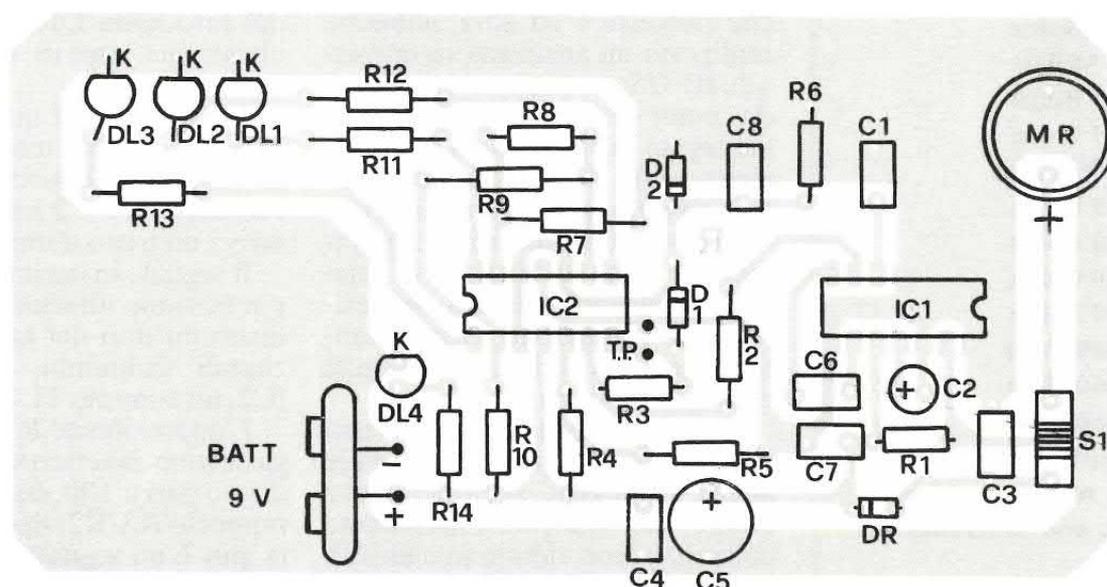
Il segnale in uscita, presente sul pin 6, viene ulteriormente amplificato da uno dei quattro operazionali contenuti nell'integrato IC2, un comune TL084.

L'operazionale IC2-c, in configurazione invertente, ha un guadagno pari a 100, determinato dal rapporto R3/R2; riporta sull'uscita, pin 7, un segnale idoneo ad essere osservato direttamente sullo schermo di un oscilloscopio (test-point) e ad essere raddrizzato dalla coppia di diodi D1 e D2.

Ai capi del condensatore C7 si avrà una tensione continua di valore proporzionale al segnale captato.

Questa tensione viene applicata contemporaneamente sugli ingressi non invertenti degli altri tre operazionali contenuti nell'integrato IC2, configurati come semplici comparatori di tensione.

Si può infatti notare che sugli

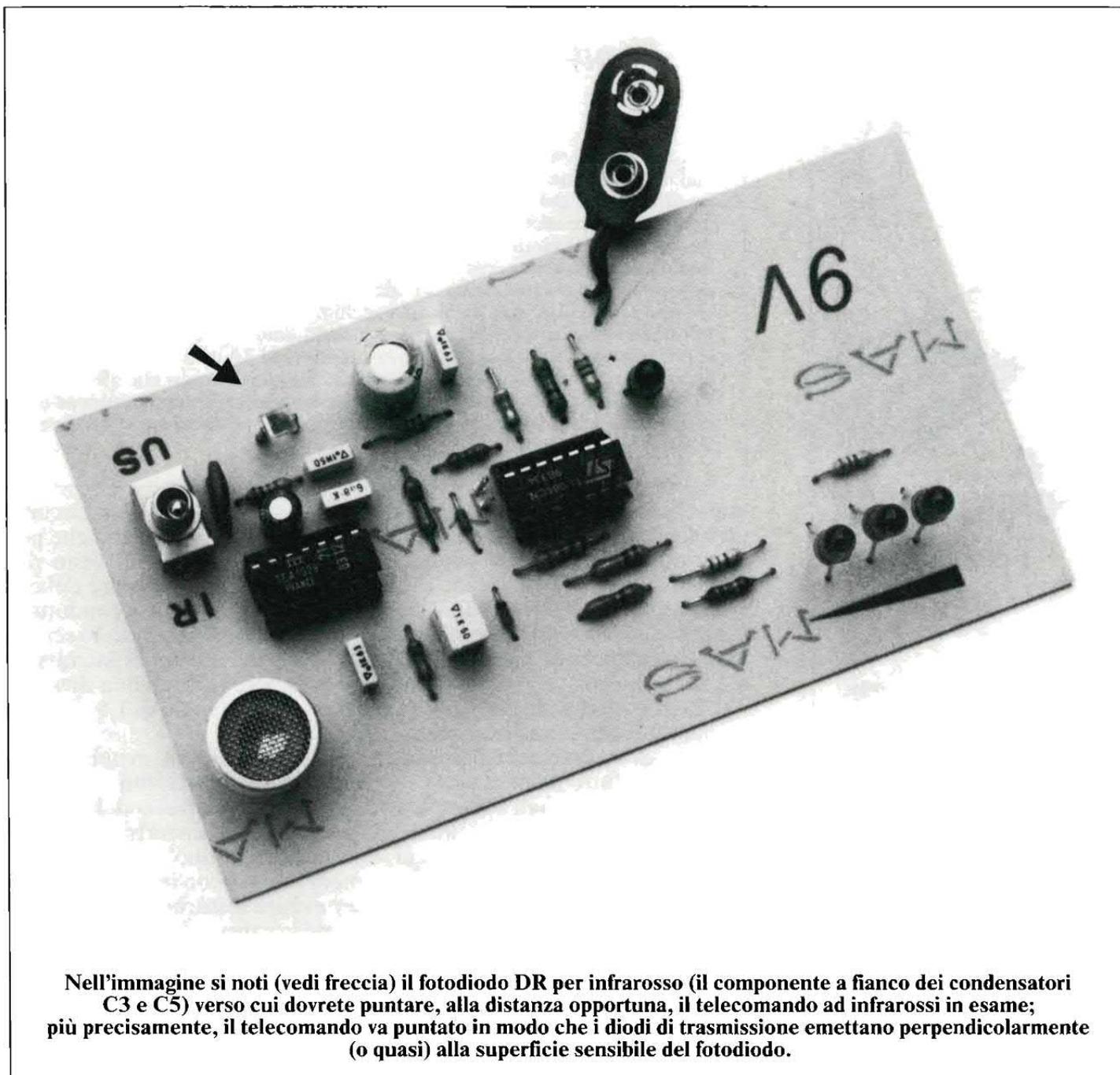
disposizione dei componenti

ingressi invertenti di essi sono applicate tre tensioni di riferimento via-via crescenti (quella su IC2-d è la minore e quella su IC2-a è la maggiore), ricavate grazie al partitore multiplo composto dalle resistenze R7, R8, R9, R10; tale partitore fissa la soglia di commutazione dei comparatori IC2-d, IC2-b e IC2-a, rispettivamente a 3V, 5V e 7V.

Quando il valore della tensione presente sugli ingressi non invertenti supera uno di questi livelli di soglia, si ha la commutazione del relativo comparatore e quindi, l'illuminazione del diodo LED ad esso collegato sull'uscita. L'accensione dei tre LED LD2, LD3 e LD4, risulterà pertanto graduale, ovvero proporzionale all'intensità del segnale ricevuto.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio dell'analizzatore IR-US non presenta alcuna difficoltà, tuttavia valgono le solite raccomandazioni, ovvero dovrete saldare sul circuito stampato, nell'ordine, i due zoccoli a 14 pins degli integrati, le resistenze, i condensatori, i diodi, rispettando le polarità per quest'ultimi; la capsula ultrasonica ricevente da 40 KHz ed il fotodiodo BPW34, in ultimo.

Questo fotodiodo andrà montato con la superficie sensibile rivolta verso l'esterno e collegando con attenzione i due terminali, catodo ed anodo, al circuito stampato.

L'anodo sarà facilmente individuato, osservando la piastrina fotosensibile, da una minuscola lamina di colore chiaro, mentre il catodo dovrebbe essere identificato da un piccolo punto di verni-

Nell'immagine si noti (vedi freccia) il fotodiodo DR per infrarosso (il componente a fianco dei condensatori C3 e C5) verso cui dovrete puntare, alla distanza opportuna, il telecomando ad infrarossi in esame; più precisamente, il telecomando va puntato in modo che i diodi di trasmissione emettano perpendicolarmente (o quasi) alla superficie sensibile del fotodiodo.

ce sul terminale corrispondente.

Per ultimi andranno inseriti negli appositi zoccoli i due integrati e dopo aver controllato nuovamente l'esatta collocazione dei vari componenti, passerete al collaudo dello strumento, alimentandolo con una comune batteria da 9 volt.

Immediatamente si dovrà illuminare il diodo LED LD1, mentre gli altri rimarranno spenti.

Commutando ora il deviatore S1 in modo da collegare al circuito il sensore ad infrarossi e rivolgendo un qualsiasi telecomando TV ad infrarossi verso il fotodiodo, azionandolo potrete constatare il perfetto funzionamento del circuito dall'accensione dei diodi LED LD2, LD3 e LD4.

Se il telecomando non è guasto, si dovranno illuminare almeno i primi due diodi LED, ma occorre, a tal proposito, tenere presente che non tutti i telecomandi funzionano in modo analogo; infatti, troverete dei modelli in grado di accendere due soli LED oppure tutti e tre, l'ultimo dei quali lampeggerà per tutto il tempo in cui terrete premuto il tasto del telecomando.

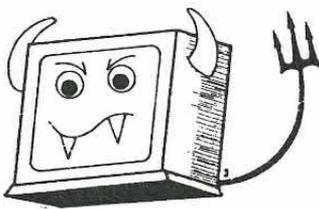
Per altri modelli, ogni qual volta premerete un pulsante i LED si illumineranno lampeggiando e si spegneranno subito dopo, anche se continuerete a tenere premuto il pulsante.

Queste diversità di funzionamento sono esclusivamente dovute all'emissione in codice dei segnali e non certo ad anomalie del circuito analizzatore.

Se durante le vostre prove un telecomando non farà accendere alcun LED, prima di dire che questo sia inefficiente accertatevi che non sia un modello ad ultrasuoni; per far ciò, commutate il deviatore S1 in modo da collegare al cir-

AMI PORNO SHOCK

2 DISCHETTI!

Le immagini digitalizzate
più hard
mai viste sul tuo Amiga!
Un'animazione
che metterà a dura prova
il joystick!
Due dischetti per soli adulti
da gustare
nel segreto del monitor,
lontano
da occhi indiscreti...

LE TENTAZIONI DI AMIGA
Solo per adulti!

Richiedi la raccolta AMISHOCK con vaglia postale ordinario di lire 25.000 intestato ad Amiga Byte, c.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Specifica sul vaglia stesso la tua richiesta ed i tuoi dati chiari e completi.

INFRAROSSI E ULTRASUONI: COSA SONO?

Il nostro analizzatore permette di rilevare la presenza di raggi infrarossi e di ultrasuoni nell'ambiente in cui si trova. Ma che cosa sono infrarossi ed ultrasuoni? Dovete sapere che l'occhio (almeno quello umano) è in grado di vedere una gamma di radiazioni luminose con lunghezza d'onda compresa tra circa 400 e 700 nanometri, cioè dal violetto al rosso più scuro passando attraverso il giallo. Si definisce infrarossa una radiazione luminosa la cui lunghezza d'onda è maggiore di 700 nanometri e perciò non può essere vista dal nostro occhio. Quanto agli ultrasuoni, sono tali quelle vibrazioni dell'aria (non li definiamo suoni perché sarebbe scorretto) che hanno una frequenza superiore ai 20.000 hertz e che l'orecchio umano non è in grado di captare. Sia gli infrarossi che gli ultrasuoni sono estremamente direttivi, i primi perché radiazioni luminose e i secondi perché i trasduttori che li emettono hanno come caratteristica la notevole direttività.

cuito dell'analizzatore la capsula ultrasonica ricevente MR e provate nuovamente a pigiare i tasti del telecomando.

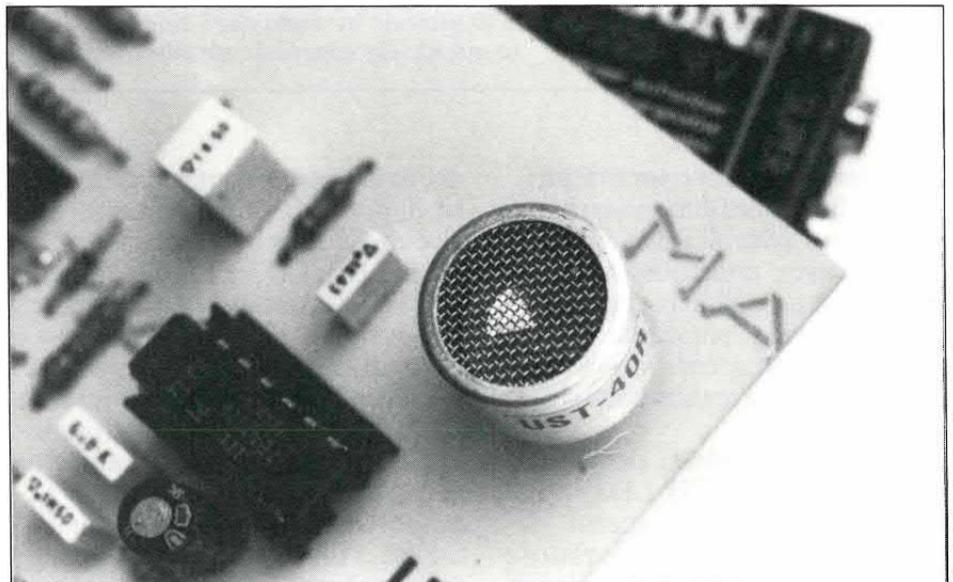
Se neppure adesso i LED si accenderanno, allora potrete sicuramente sentenziare che il telecomando è guasto.

Un'altra verifica la potrete fare lasciando acceso l'analizzatore all'interno di un'automobile protetta da un antifurto ad ultrasuoni.

Se tutto il sistema di allarme è a posto, i LED si dovranno illuminare segnalando la presenza degli ultrasuoni all'interno dell'abitacolo.

Il fotodiodo e la capsula ad ultrasuoni, se necessario, possono essere situati fuori del circuito stampato, fermo restando che per il loro collegamento al resto del circuito si dovrà utilizzare del cavetto schermato a due conduttori più schermo, collegando lo schermo alla massa dello stampato; inoltre i collegamenti non dovranno essere più lunghi di 1,5 ÷ 2 metri.

Tali accorgimenti eviteranno di avere false indicazioni sui LED che indicano il livello del segnale (provocate da disturbi introdotti nel circuito); inoltre non bisognerà toccare con le mani, sempre per evitare disturbi, né il fotodiodo, né la capsula US.

☐

Nella fotografia potete vedere, ben in evidenza, la capsula ricevente per ultrasuoni a 40 KHz; verso tale capsula andrà puntata quella trasmittente del telecomando ad ultrasuoni che vorrete provare.

per il tuo hobby

Non tutto ma un po' di tutto! Il materiale elencato in questa pagina rappresenta un piccolo esempio dei prodotti da noi commercializzati: integrati di tutti i tipi (CMOS, TTL, lineari ecc.), resistenze, condensatori, contenitori plastici e metallici, accessoristica, laser, strumentazione, scatole di montaggio. Prezzi speciali per rivenditori e per quantità. Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

Codice	Descrizione	Prezzo
UM3511	Organo con 15 note e generatore di melodie (15)	L. 8.000
UM3561	Generatore di sirena (tre differenti tipi)	L. 6.000
UM9151	Combinatore telefonico per tastiere a matrice	L. 7.000
UM91265	Combinatore telefonico matrice con 15 memorie	L. 15.000
UM91531	Codificatore DTMF con bus di ingresso a 4 bit	L. 14.000
UM5100	Speech processor per RAM statiche max 256 Kbit	L. 25.000
UM93520A	Specch processor per RAM dinamiche 256 kbit	L. 25.000
UM93520B	Speech processor per RAM dinamiche 512 Kbit	L. 30.000
LM1496	Doppio modulatore/demodulatore bilanciato	L. 4.800
LM1894	DNR Riduttore di rumore dinamico	L. 22.000
TDA1514A	Modulo amplificatore ibrido uscita 50 watt	L. 17.000
TDA7274	Controllo di velocità per motori in DC	L. 1.800
TDA7250	Doppio driver per amplificatori di potenza	L. 14.000
NE570	Compressore espansore di dinamica	L. 13.500
AZ801	Completo antifurto volumetrico per auto	L. 30.000
ZN428	Convertitore analogico/digitale a 8 bit	L. 39.000
ZN448	Convertitore digitale/analogico a 8 bit	L. 41.000
AD7574	Convertitore analogico/digitale a 8 bit	L. 35.000
M145026	Codificatore radiocomando a 19.683 comb.	L. 4.800
M145028	Decodificatore radiocomando a 19.683 comb.	L. 4.800
MM53200	Codificatore/decodificatore a 4096 comb.	L. 5.000
UM3750	Cod./decodificatore CMOS compatibile MM53200	L. 4.500
U2400B	Ricaricatore automatico per batterie NI-CD	L. 10.500
OP290	Diodo emettitore all'infrarosso	L. 2.600
OP598	Fototransistor sensibile all'infrarosso	L. 2.400
G8870	Decodificatore DTMF con bus di uscita a 4 bit	L. 14.000
G8880	Codificatore/decodificatore DTMF per uP	L. 28.000
6850	Interfaccia seriale asincrono	L. 4.200

Codice	Descrizione	Prezzo
AM7910	Integrato modem per sistemi standard V21/V23	L. 22.000
AM7911	Integrato modem V21/V23 con equalizzazione	L. 22.000
COM9046	Doppio scrambler ad inversione di banda	L. 32.000
FX224J	Scrambler/descrambler VSB a 32 codici	L. 82.000
FX365J	Codificatore/decodificatore sub audio (CTCSS)	L. 85.000
FX375J	Cod./secodificatore CTCSS con scrambler	L. 90.000
FX309	Codificatore/decodificatore CVSD (delta)	L. 48.000
MAX455	Multiplexer Video ad 8 canali banda 50 MHz	L. 88.000
MSM6378	Sintetizzatore parlato con PROM incorporata	L. 38.000
BDW51C **BDW52C**	Coppia finali di potenza 100V-15A	L. 7.400
IRF530 **IRF9530**	Coppia finali a mosfet 150V-7A	L. 16.000
LGR7621S	Laser ad elio-neon con potenza di 2mW	L.370.000
TOLD9211	Laser allo stato solido con potenza di 5 mW	L.240.000
6264	RAM statica 8K×8	L. 12.000
62256	RAM statica 32K×8	L. 30.000
41256	RAM dinamica 256 Kbit	L. 10.500
27C64	EPROM tipo CMOS (programmazione 12,5V) 64Kbit	L. 8.000
27C256	EPROM tipo CMOS (programmazione 12,5V) 256 Kbit	L. 12.000
27C512	EPROM tipo CMOS (programmazione 12,5V) 512 Kbit	L. 18.000
Coppia	capsule ultrasuoni (RX+TX) con frequenza 40 KHz	L. 14.000
Coppia	placchette in gomma conduttiva riutilizzabili 3M	L. 25.000
Confezione	1.000 resistenze 1/4W 5% assortite	L. 25.000
Confezione	200 condensatori ceramici valori assortiti	L. 15.000
Trasformatore	accoppiamento rapporto 1:1	L. 10.000
Trasformatore	elevatore 1:10 per elettromedicali	L. 10.000
Trasformatore	elevatore per elettromedicali a 4 uscite	L. 20.000
Coppia	trasformatori (DPA/DPB) per forchetta telefonica	L. 30.000
Trasformatore	elevatore per progetto sfera al plasma	L. 30.000
Trasformatore	elevatore/inverter per progetto blaster	L. 20.000

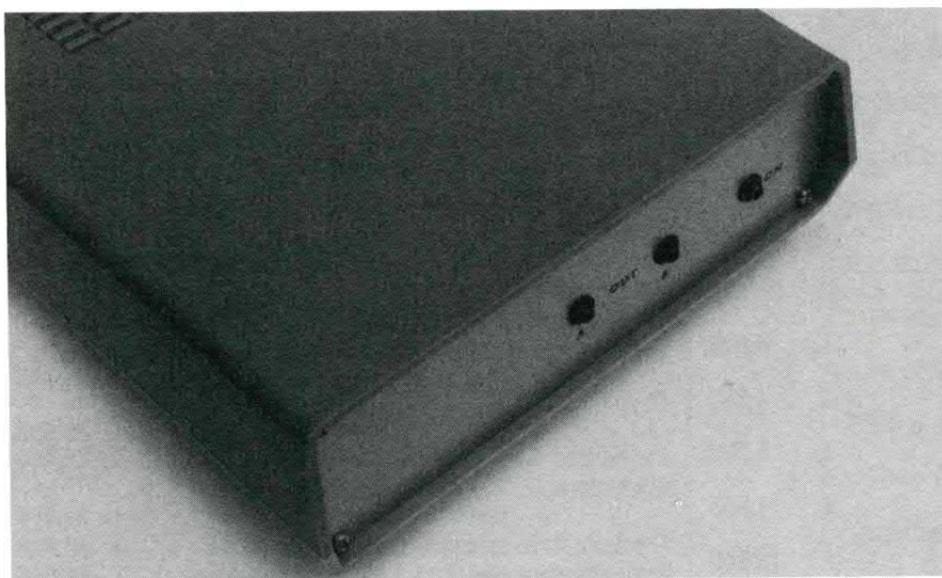
Disponiamo dei data sheet completi di tutti i componenti da noi commercializzati. Consulenza e progettazione conto terzi. Vendita al dettaglio e per corrispondenza. Sconti per quantità, scuole e ditte. Ordine minimo per spedizioni contrassegno Lire 30.000. Spese di spedizione a carico del destinatario. Orario negozio: matt. 8.30/12.30 - pom. 14.30/18.30 (sabato 8.30/12.30). Tutti gli ordini vanno inviati a:

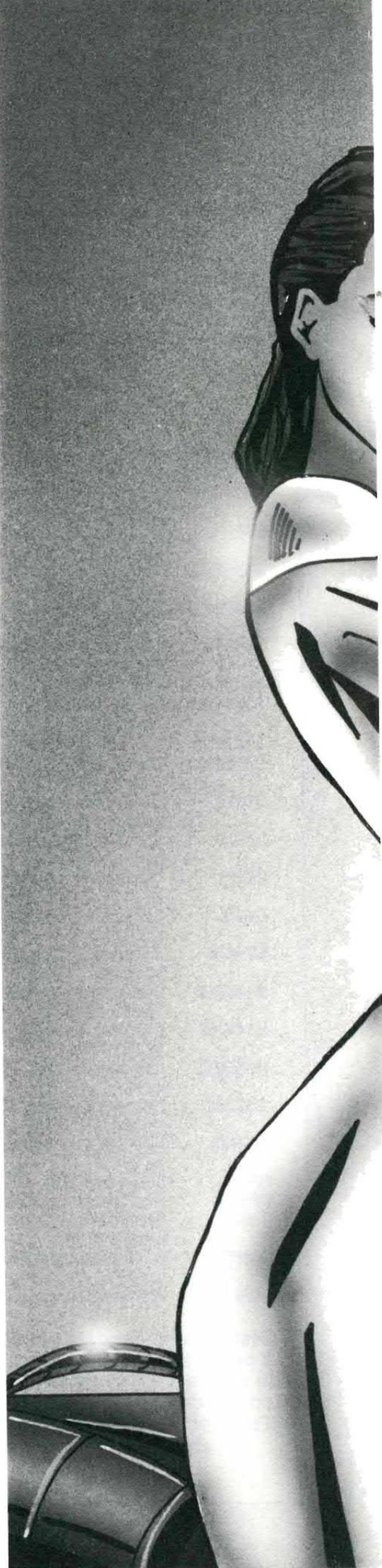
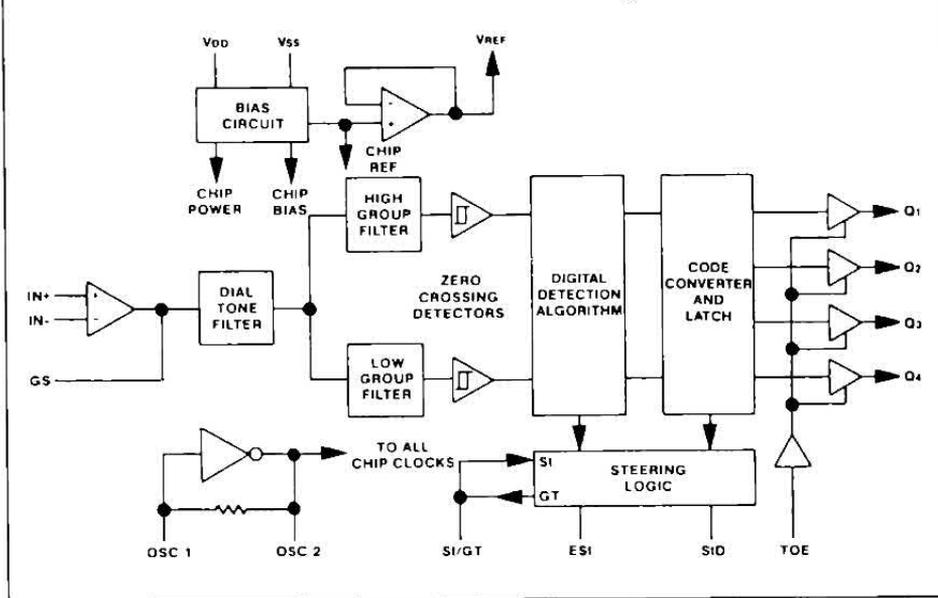
FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI)
Tel. 0331/543480 - Fax 0331/593149

NOVITÀ ASSOLUTA

CONTROLLO A DISTANZA TRAMITE TELEFONO

UN UTILISSIMO DISPOSITIVO PER CONTROLLARE DA CENTINAIA DI CHILOMETRI DI DISTANZA L'ACCENSIONE O LO SPEGNIMENTO DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE O ELETTRONICHE. LA CHIAVE DI ACCESSO A TRE CIFRE, LA PRESENZA DI DUE CANALI SEPARATI, LA CONFERMA DELL'ATTIVAZIONE DEI CARICHI PER MEZZO DI TONI DI RISPOSTA, LA POSSIBILITÀ DI FARE USO DI UNA NORMALE TASTIERA TELEFONICA, RENDONO QUESTO CIRCUITO PARTICOLARMENTE FLESSIBILE ED AFFIDABILE.

di ARSENIO SPADONI

Avete mai pensato a quante cose si possono fare con la linea telefonica? Sino a pochi anni fa il telefono veniva utilizzato esclusivamente per effettuare conversazioni in fonia; da alcuni anni, invece, la rete telefonica viene utilizzata anche per inviare e ricevere dati ed informazioni di ogni genere (tramite i modem), per spedire documenti o immagini (via facsimile) e addirittura per inviare immagini televisive (tramite videotelefono a scansione lenta). Ma non è finita qui.

Il futuro ci riserva sicuramente altre interessanti sorprese, specie nel campo dei controlli a distanza. Già oggi la rete telefonica viene sfruttata da società specializzate quale nerbo centrale di sistemi di teleallarme in funzione antifurto o antincendio. Quando i sensori installati all'interno di aziende o abitazioni abbonate al servizio rilevano una situazione anomala, un dispositivo automatico compone il numero della

Lo schema a blocchi interno dell'integrato 8870.

centrale operativa e segnala, oltre al proprio codice identificativo, anche il tipo di anomalia riscontrata.

Il tutto ovviamente tramite una normale linea telefonica commutata.

In base alle informazioni giunte, la centrale di teleallarme prende gli opportuni provvedimenti. La rete telefonica può anche essere utilizzata per attivare a distanza qualsiasi apparecchiatura elettrica o elettronica, per accendere una caldaia, per attivare o spegnere un impianto antifurto, per attivare un videoregistratore, per accendere un'insegna, per fare entrare in funzione un impianto di condizionamento d'aria, eccetera.

PERCHÈ IL NOSTRO DISPOSITIVO

A tale scopo esistono in commercio specifiche apparecchiature che, tra l'altro, sono disponibili anche presso la SIP. Tuttavia, come spesso accade con dispositivi non di uso comune, il prezzo è tale da scoraggiare il potenziale utente medio.

Perché dunque non autocostruire il proprio sistema di controllo a distanza via telefono?

Il circuito presentato in queste pagine svolge appunto questa funzione. Al contrario di altri progetti apparsi in passato su questa e su altre riviste, il nostro dispositivo presenta caratteristiche decisamente professionali, simili a quelle dei più costosi prodotti commerciali.

Inoltre il nostro sistema presenta un'importante novità rispetto ad apparecchiature simili: la conferma dell'avvenuta accensione (o spegnimento) del carico.

Tale conferma avviene mediante segnali acustici generati dalla stessa apparecchiatura.

Il funzionamento del dispositivo si basa sull'impiego dei segnali multifrequenza (o DTMF) utilizzati nelle reti telefoniche di mezzo mondo. Questo standard verrà introdotto gradualmente anche nel nostro paese, dove vige ancora l'antiquato sistema ad impulsi che sfrutta, per la commutazione (siamo quasi nel 2000!), dispositivi elettromeccanici di vario tipo (relè, teleruttori, ecc.).

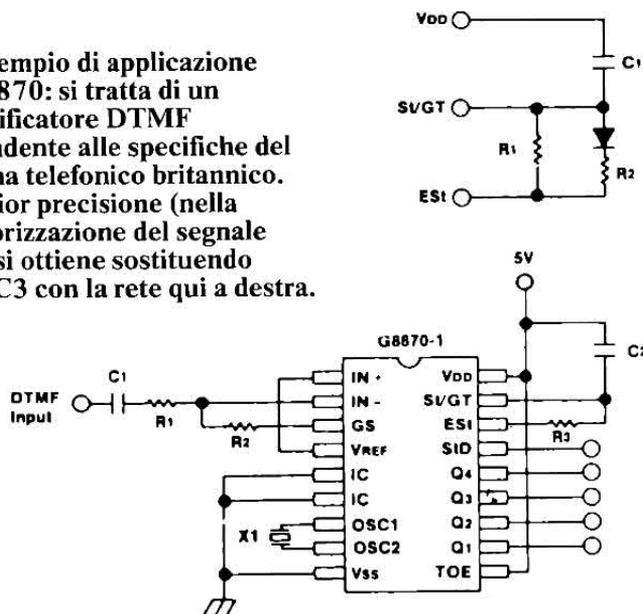
Già oggi quasi tutti i telefoni forniti ai nuovi abbonati sono predisposti per i due sistemi, mentre prossimamente anche le vecchie centrali verranno sostituite con nuove apparecchiature in grado di funzionare con entrambi gli standard. Il sistema DTMF (Dual Tone Multi Frequency) utilizza 12 o 16 bitoni, ciascuno dei quali identifica un numero, una lettera o un simbolo.

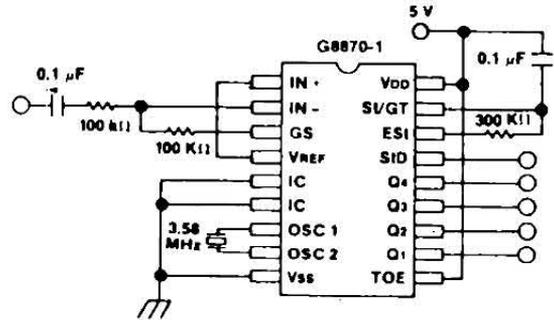
I toni DTMF possono venire generati dai telefoni bistandard o da appositi mini-generatori portatili a tastiera, utilizzati anche per il controllo a distanza delle segreterie telefoniche.

Per attivare il nostro sistema di telecontrollo è necessario disporre di un telefono bistandard o di un piccolo generatore portatile.

Quest'ultimo potrà essere richiesto, unitamente alla scatola di montaggio del dispositivo presentato in queste pagine, alla ditta Futura Elettronica (tel. 0331/543480).

L'impiego del nostro telecontrollo è molto semplice. Immaginiamo che l'apparecchio venga installato nella vostra casa in mon-

Un esempio di applicazione dell'8870: si tratta di un decodificatore DTMF rispondente alle specifiche del sistema telefonico britannico. Maggior precisione (nella temporizzazione del segnale StD) si ottiene sostituendo C2 e C3 con la rete qui a destra.

FLOW	FHIGH	KEY	TOE	Q4	Q3	Q2	Q1
697	1209	1	H	0	0	0	1
697	1336	2	H	0	0	1	0
697	1477	3	H	0	0	1	1
770	1209	4	H	0	1	0	0
770	1336	5	H	0	1	0	1
770	1477	6	H	0	1	1	0
852	1209	7	H	0	1	1	1
852	1336	8	H	1	0	0	0
852	1477	9	H	1	0	0	1
941	1336	0	H	1	0	1	0
941	1209	*	H	1	0	1	1
941	1477	#	H	1	1	0	0
697	1633	A	H	1	1	0	1
770	1633	B	H	1	1	1	0
852	1633	C	H	1	1	1	1
941	1633	D	H	0	0	0	0
—	—	ANY	L	Z	Z	Z	Z
L = LOGIC LOW, H = LOGIC HIGH, Z = HIGH IMPEDANCE							

Schema applicativo dell'integrato 8870, consigliato dal costruttore. A lato la tabella di verità dello stesso con riferimento ai 16 bitoni decodificabili.

tagna e che le uscite vengano collegate alla caldaia ed alla elettroserratura della porta di ingresso (il nostro circuito dispone di due uscite indipendenti).

In questo modo, alcune ore prima di partire per la montagna, potrete attivare la caldaia trovando la casa piacevolmente riscaldata al vostro arrivo.

Sempre da centinaia di chilometri di distanza, potrete fare entrare in casa per interventi di urgenza, ad esempio, un idraulico o il portiere. Il dispositivo va ovviamente collegato alla linea telefonica della vostra casa in montagna.

COME SI USA IL TELECOMANDO

Per attivare il sistema di telecontrollo bisogna innanzitutto comporre il numero corrispondente: il dispositivo risponderà automaticamente inviando subito dopo in linea una nota a 1.000 Hz.

A questo punto, tramite la tastiera del telefono (o il generatore portatile), dovrete inviare il codice di accesso formato da tre cifre.

Se entro 30 secondi non giunge il codice o questo è sbagliato, il dispositivo «mette giù» interrompendo la comunicazione.

Se invece il codice è corretto l'apparecchio genera per alcuni secondi una nota di conferma a 1.000 Hz. A questo punto potrete agire sui carichi che normalmente sono disattivi.

Per attivare la prima uscita è sufficiente premere il pulsante della tastiera contraddistinto dal numero uno. L'attracco del relativo relè viene segnalato da una nota continua acuta (circa 2.500 Hz) della durata di qualche secondo.

Analogamente per attivare il secondo carico è sufficiente premere il tasto numero 2. In questo caso la nota di conferma generata presenta una frequenza di 500 Hz circa.

Per disattivare la prima uscita è sufficiente premere nuovamente il tasto numero 1. Lo spegnimento del primo carico viene segnalato da una nota acuta e modulata. Analogamente per disattivare il secondo canale è sufficiente premere un'altra volta il tasto numero 2.

In questo caso il circuito genera una nota a 500 Hz modulata. Avuta conferma dello stato delle uscite potrete riappendere la cornetta. Anche il dispositivo nella vostra casa in montagna provvederà, dopo 30 secondi, a riaprire la linea predisponendosi a ricevere eventuali ulteriori comandi. Ovviamente le uscite manterranno lo stato programmato sino a nuovo ordine.

Grazie alla chiave di accesso a tre cifre, il nostro circuito presenta un elevatissimo grado di sicurezza; in caso di errore il circuito viene disabilitato per circa 20 secondi rendendo praticamente impossibile la «ricostruzione» (per tentativi) del codice d'accesso.

Le note acustiche di conferma consentono invece di avere la certezza che il comando inviato è stato effettivamente eseguito.

Tra l'altro, come vedremo successivamente, le note vengono generate tramite i contatti del relè utilizzati per pilotare le uscite; non esiste, in altri termini, la possibilità che il dispositivo segnali la commutazione di una uscita senza che questa venga effettivamente

Lo schema elettrico completo del ricevitore per il sistema di telecomando via telefono: i dip-switch DS1a, DS1b e DS2 permettono la programmazione rispettivamente della prima, della seconda e della terza cifra del codice d'accesso.

U5B
D15
U6A
D11
U6B
D12
U6C
D13
U6D
D14
U7A
D16
R48
R47
U5C
U5D
D17
R49
C29
R50
U7B
U7C
R51
C30
C31
C32
D18
D19
R52
U9
RS
CK
Q0
Q1
Q2
Q3
DS1A
DS1B
DS2
D1÷10
R43÷46
D20
+5V
+V
C27
C28
D30
R41
RL2A
CH 2
LD3
U10
R37
R38
T2
R26
RL1B
C22
C23
U3C
R32
R33
R34
U3D
C24
C25
RL2B
C26
R42
RL1A
CH 1
D29
LD2
U4C
U4D
R27
R28
C20
C21
R29
R30
R31
R35
R36
R39
R40
T1

LA PROGRAMMAZIONE DEL CODICE DI ACCESSO

Il codice di accesso è formato da tre cifre. Le prime due possono assumere uno qualsiasi dei 16 simboli riportati in tabella, mentre per la terza cifra sono possibili esclusivamente le combinazioni 4, 8, # e D. Per impostare una delle sedici combinazioni possibili (numeri, simboli o lettere) è necessario posizionare i 4 microswitch relativi facendo riferimento alla tabella illustrata.
La sequenza dei dati riportata ha inizio con il dato più significativo (Q4) per finire con quello meno significativo (Q1). Per quanto riguarda la terza cifra gli unici due switch a disposizione consentono di programmare il livello di Q3 e Q4: gli altri due sono sempre a zero.

Simbolo	Q4	Q3	Q2	Q1
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
0	1	0	1	0
*	1	0	1	1
#	1	1	0	0
A	1	1	0	1
B	1	1	1	0
C	1	1	1	1
D	0	0	0	0

effettuata.

Ovviamente il circuito viene alimentato dalla rete luce in quanto l'apparecchio deve rimanere in funzione 24 ore su 24.

Dopo questa lunga chiacchierata iniziale diamo ora uno sguardo più da vicino allo schema elettrico.

Il circuito è abbastanza complesso ma per nulla critico: seguendo scrupolosamente le nostre istruzioni chiunque, anche i lettori meno esperti, riuscirà a portare a termine la costruzione di questo interessante dispositivo.

Il circuito è composto da uno stadio di alimentazione dalla rete luce (PT1/U11), da un decodificatore DTMF con uscita su 4 bit (U8), da un riconoscitore sequenziale (U5/U6/U9), da 2 stadi di uscita (U10/T1/T2), da una serie di oscillatori di BF (U2/U3/U4) e da un ring detector (FC1).

Quando in linea è in arrivo una chiamata, il led contenuto nel fotoaccoppiatore FC1 si illumina ed il fototransistor entra in conduzione.

Ne consegue che la tensione di emitter di FC1 (pin 4) passa da zero volt a circa 5 volt. Tale tensione viene applicata all'ingresso della porta U1a (pin 1 e 2) tramite R16 e C7 che introducono un leggero ritardo e che, al limite, possono essere dimensionati per ottenere l'attivazione al secondo o al terzo squillo.

La commutazione dell'uscita di U1a (il pin 3 passa da un livello logico alto a zero volt) provoca, tramite D24 e R12, la scarica di C8 e la conseguente commutazione da 0 a 1 della porta U1c.

L'IMPEGNO DELLA LINEA

Ne consegue che il transistor T3 entra in conduzione «chiudendo» la linea. Come al solito, il doppino telefonico viene collegato ad un ponte di diodi (PT2) che consente di ottenere a valle una tensione unidirezionale, senza che sia necessario controllare la polarità della linea telefonica.

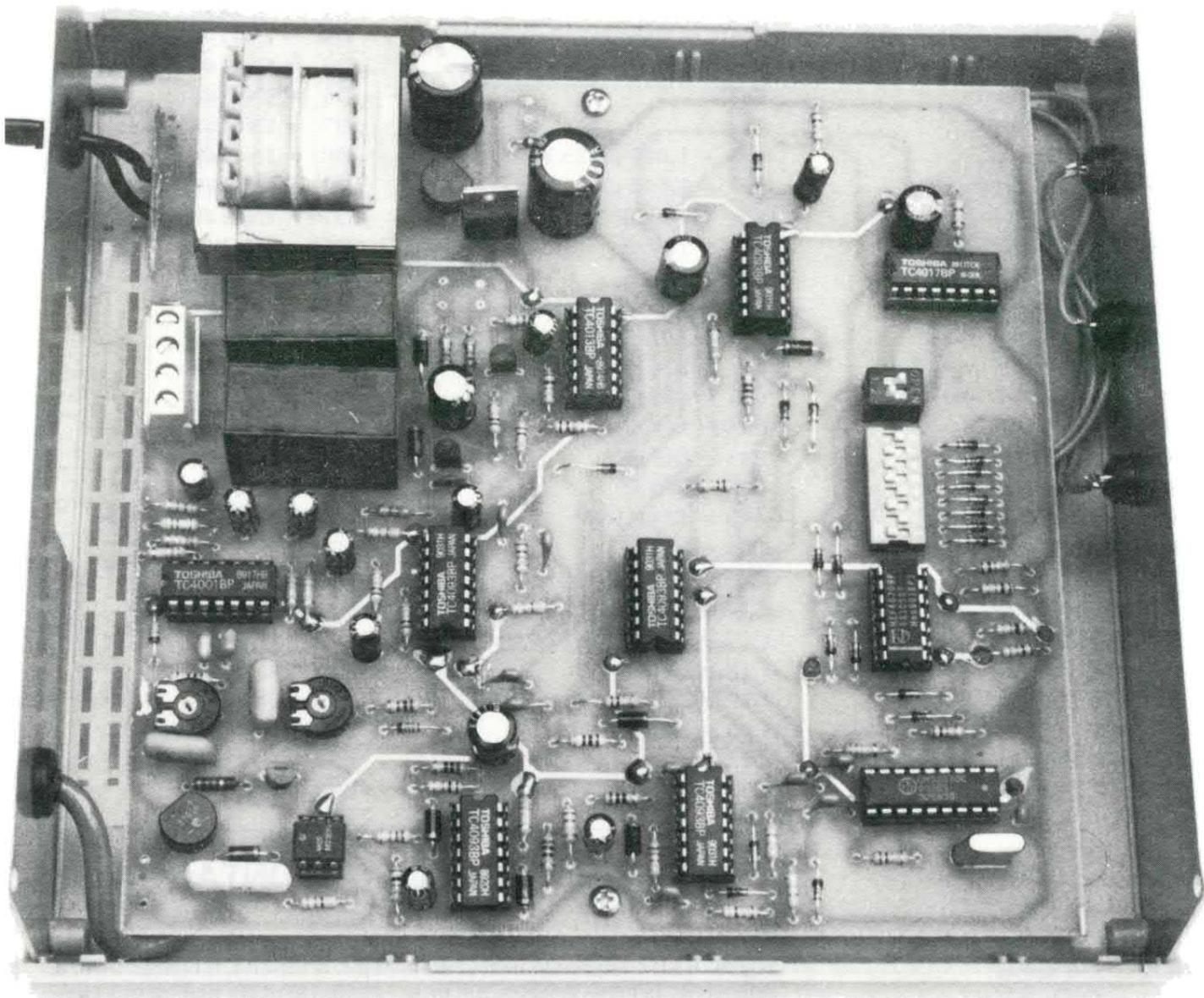
Il transistor T3 resta in conduzione sino a quando il condensatore C8 non raggiunge un potenziale di circa 2,7 volt; il condensatore si carica tramite R10 per cui dal valore di questo componente (oltre che da C8) dipende il tempo di attivazione del nostro circuito (a meno che non intervengano altri fattori).

Con i valori utilizzati il circuito resta attivo per circa 30 secondi.

A seguito dell'attivazione del ring detector, viene caricato (tramite D26 e R19) il condensatore C13 che provoca l'entrata in funzione dell'oscillatore a 1.000 Hz che fa capo alla porta U2a, un nand a trigger di schmitt.

Il segnale generato da questo oscillatore viene inviato in linea tramite C12, R18, R17 e C9. Il trimmer R17 consente di regolare l'ampiezza di questa nota la cui durata è di circa 3-4 secondi.

Infatti, non appena il ring de-

Il prototipo che abbiamo realizzato per le prove: il circuito stampato è stato alloggiato all'interno di un apposito contenitore da cui fuoriescono il cavo di alimentazione ed il doppino telefonico da attestare alla linea cui il ricevitore va applicato ed associato.

tector torna in posizione di riposo, il condensatore C13 inizia a scaricarsi su R20.

Tale scarica ha appunto una durata di qualche secondo. Infine, l'attivazione del ring detector provoca, tramite la porta U1b ed il diodo D20, il reset del contatore U9 a cui è affidato il compito di riconoscere la sequenza del codice di ingresso.

Ricapitolando, il circuito risponde automaticamente alla chiamata, emette una nota a 1.000 Hz e resta attivo per circa 30 secondi.

Nulla accade se il chiamante parla, fischia, o cerca in qualche altro modo estemporaneo di eccitare il dispositivo. L'unico sistema per attivare il circuito è quello di inviare delle note standard DTMF, note che vengono riconosciute dall'integrato U8, un decoder DTMF di tipo 8870. All'ingresso di questo chip giunge infatti il segnale di linea la cui ampiezza può essere regolata tramite il trimmer R6.

Il funzionamento di questo chip è semplicissimo: la nota d'ingresso (se riconosciuta) viene convertita nel corrispondente dato binario come indicato in tabella. Per identificare 16 differenti note è necessario disporre perlomeno di un bus dati a 4 bit: esattamente quante sono le uscite dell'8870.

Ad esempio se all'ingresso del chip giunge il bitono che identifica il numero 4 (770/1209 Hz) le quattro uscite assumono i seguenti livelli: Q1=0, Q2=0, Q3=1, Q4=0.

Le uscite continuano a mantenere lo stesso livello sino a quando il chip non identifica un altro bitono standard. Per ottenere un'elevata sicurezza di funzionamento, l'integrato 8870 dispone di un oscillatore quarzato controllato da Q1, un quarzo a 3,58 MHz.

Il decoder U8 dispone di una

COMPONENTI

R1 = 1 Kohm
R2 = 330 Kohm
R3 = 100 Kohm
R4 = 100 Kohm
R5 = 1 Kohm
R6 = 47 Kohm trimmer
R7 = 330 Ohm
R8 = 150 Ohm
R9 = 10 Kohm
R10 = 330 Kohm
R11 = 10 Ohm
R12 = 10 Ohm
R13 = 47 KOhm
R14 = 47 Kohm
R15 = 10 Kohm
R16 = 22 Kohm
R17 = 4,7 Kohm trimmer
R18 = 100 Ohm
R19 = 10 Ohm
R20 = 220 Kohm
R21 = 10 Ohm
R22 = 22 Kohm
R23 = 470 Kohm
R24 = 10 Kohm
R25 = 100 Kohm
R26 = 4,7 Kohm
R27 = 47 Kohm
R28 = 100 Kohm
R29 = 4,7 Kohm
R30 = 330 Kohm
R31 = 330 Kohm
R32 = 330 Kohm
R33 = 330 Kohm
R34 = 47 Kohm
R35 = 47 Kohm
R36 = 10 Kohm
R37 = 15 Kohm
R38 = 100 Kohm
R39 = 15 Kohm
R40 = 100 Kohm
R41 = 1,2 Kohm
R42 = 1,2 Kohm
R43 = 10 Kohm
R44 = 10 Kohm
R45 = 10 Kohm
R46 = 10 Kohm
R47 = 10 Kohm
R48 = 100 Kohm
R49 = 10 Ohm
R50 = 330 Kohm
R51 = 10 Kohm
R52 = 470 Kohm

Tutte le resistenze fisse sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

C1 = 1.000 µF 25 Vl
C2 = 1.000 µF 16 Vl
C3 = 100 nF
C4 = 100 nF
C5 = 100 nF
C6 = 150 nF 250 Vl pol.
C7 = 2,2 µF 16 Vl
C8 = 220 µF 16 Vl
C9 = 47 nF 250 Vl pol.
C10 = 100 nF
C11 = 100 nF
C12 = 100 nF
C13 = 47 µF 16 Vl
C14 = 100 nF
C15 = 100 nF
C16 = 47 nF
C17 = 47 nF
C18 = 100 nF
C19 = 2,2 µF 16 Vl
C20 = 100 nF
C21 = 2,2 µF 16 Vl
C22 = 22 µF 16 Vl
C23 = 22 µF 16 Vl
C24 = 22 µF 16 Vl
C25 = 22 µF 16 Vl
C26 = 1 µF 16 Vl
C27 = 10 nF
C28 = 220 µF 16 Vl
C29 = 100 µF 16 Vl
C30 = 1 µF 16 Vl
C31 = 10 nF
C32 = 100 µF 16 Vl
C33 = 47 nF 250 Vl pol.
D1 = 1N4148
D2 = 1N4148
D3 = 1N4148
D4 = 1N4148
D5 = 1N4148
D6 = 1N4148
D7 = 1N4148
D8 = 1N4148
D9 = 1N4148
D10 = 1N4148
D11 = 1N4148
D12 = 1N4148
D13 = 1N4148
D14 = 1N4148
D15 = 1N4148
D16 = 1N4148
D17 = 1N4002
D18 = 1N4148
D19 = 1N4148
D20 = 1N4148
D21 = 1N4148
D22 = 1N4148
D23 = 1N4002
D24 = 1N4002
D25 = 1N4002
D26 = 1N4002
D27 = 1N4002
D28 = 1N4148
D29 = 1N4002
D30 = 1N4002
DZ1 = Zener 5,1 volt 1/2 watt
DZ2 = Zener 5,1 volt 1/2 watt
PT1 = Ponte diodi 200V-1A
PT2 = Ponte diodi 200V-1A
LD1 = Led rosso
LD2 = Led rosso
LD3 = Led rosso
FC1 = 4N25 (fotoaccoppiatore)

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

Il controllo a distanza via telefono è disponibile anche in scatola di montaggio. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta, il contenitore, le minuterie, la presa telefonica e tutto quanto riportato nell'elenco componenti. Il kit (cod. FT07) costa 135.000 lire IVA compresa, mentre la versione montata e collaudata costa 170.000 lire. Quanti non dispongono di un telefono con tastiera multifrequenza potranno richiedere la tastiera portatile autoalimentata DTMF che costa 25 mila lire. Tutte le richieste vanno inviate a: Futura Elettronica, Via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI), tel. 0331/543480.

T1 = BC547B
T2 = BC547B
T3 = MPSA42
U1 = 4093
U2 = 4093
U3 = 4001
U4 = 4093
U5 = 4093
U6 = 4070
U7 = 4093
U8 = 8870
U9 = 4017
U10 = 4013
U11 = 7805
Q1 = Quarzo 3,58 MHz
RL1 = Relè Feme 12V 2 scambi
RL2 = Relè Feme 12V 2 scambi
TF1 = 220/12V 2 VA
DS1 = Microswitch 8 poli
DS2 = Microswitch 2 poli

Varie: 1 basetta cod. B12, 1 zoccolo 3+3, 8 zoccoli 7+7, 1 zoccolo 8+8, 1 zoccolo 9+9, 1 morsettiera 4 poli, 3 portaled, 1 cavo di alimentazione, 1 cavetto telefonico con spina, 2 gommini passacavo, 2 viti autofilettanti, 1 contenitore Teko AUS 12.

SIGNIFICATO DELLE NOTE DI RISPOSTA

FREQUENZA NOTA (Hz)	SIGNIFICATO
1.000	Il circuito è pronto per ricevere il codice di accesso.
1.000	Codice di accesso corretto. È possibile procedere con l'attivazione delle uscite.
2.500	Uscita numero 1 in posizione ON.
2.500 mod.	Uscita numero 1 in posizione OFF.
500	Uscita numero 2 in posizione ON.
500 mod.	Uscita numero 2 in posizione OFF.

Il significato e le frequenze di tutti i toni di telesegnalazione prodotti dal ricevitore del telecomando. L'utente che chiama dall'altro capo della linea sente le note in cornetta.

COSÌ LO POSSIAMO USARE

Il controllo a distanza via telefono: forse non tutti possono comprendere la vera dimensione della cosa realizzata. Già, perché la frase «controllo via telefono» può apparire come una classica frase da libro di testo e quindi destare meno dell'attenzione che merita. Il telecomando via telefono è in realtà un apparato di estrema utilità ed alla base di moltissimi sistemi telematici di telecontrollo e telesegnalazione. Possiamo utilizzarlo per controllare l'accensione o lo spegnimento del riscaldamento della nostra abitazione in città o della casa in montagna: poco prima di arrivare chiamiamo, dal lavoro o da una qualsiasi cabina telefonica (se funziona, visto che ormai trovarne una funzionante è un evento di grazia!), il numero cui abbiamo collegato la centralina. Poi, con l'apposito apparecchietto, inviamo in linea il codice voluto per attivare il relé interessato.
Possiamo anche utilizzare il telecomando per irrigare il nostro giardino: uno dei relé sulla centralina attiverà un'elettrovalvola che permetterà all'acqua di annaffiare il verde. Trascorso il tempo opportuno, con una nuova telefonata ed un nuovo comando spegnerete l'elettrovalvola e cesserà l'acqua.
Ancora, potrete aprire il cancello o la porta di casa ai vostri ospiti qualora vi rendete conto di essere in ritardo all'appuntamento. Vi farete allora telefonare e certi che siano arrivati invierete un telecomando (con altro telefono ovviamente collegato ad altra linea) per aprire una apposita elettroserratura.
Potrete collegare la centralina ad un antifurto ed attivare questo con i relé, a distanza. Potrete pure collegare il generatore DTMF ad una centralina antifurto ed attivarlo in caso di allarme: se la centralina antifurto è in grado di comporre il numero telefonico cui è collegato il ricevitore del telecomando, si potrà mandare un avviso dall'antifurto al telecomando, il quale provvederà ad attivare una segnalazione luminosa o acustica (sirena). Le applicazioni non sono comunque esaurite: sarete voi a trovarne di nuove, scatenando la vostra fantasia per soddisfare le più disparate esigenze, sia dilettantistiche che professionali.

quinta uscita (Std, terminale 15) sulla quale troviamo un breve impulso positivo ogni qualvolta l'8870 riconosce una nota standard DTMF.

Quest'ultima uscita viene sfruttata, tramite U5a e D23, per retriggerare il condensatore C8.

In pratica, se il circuito riconosce un bitono DTMF il tempo complessivo ancora a disposizione per inviare le note di controllo viene ripristinato.

A questo punto analizziamo il funzionamento della sezione sicuramente più complessa di tutto il circuito: la chiave digitale in grado di riconoscere la sequenza dei toni in arrivo.

Questa sequenza viene confrontata con quella da noi programmata: se le due sequenze risultano identiche il circuito consente di attivare le uscite, mentre in caso contrario il dispositivo viene inibito. Nel nostro caso la sequenza è composta da tre toni, l'ultimo dei quali può assumere un numero limitato di frequenze.

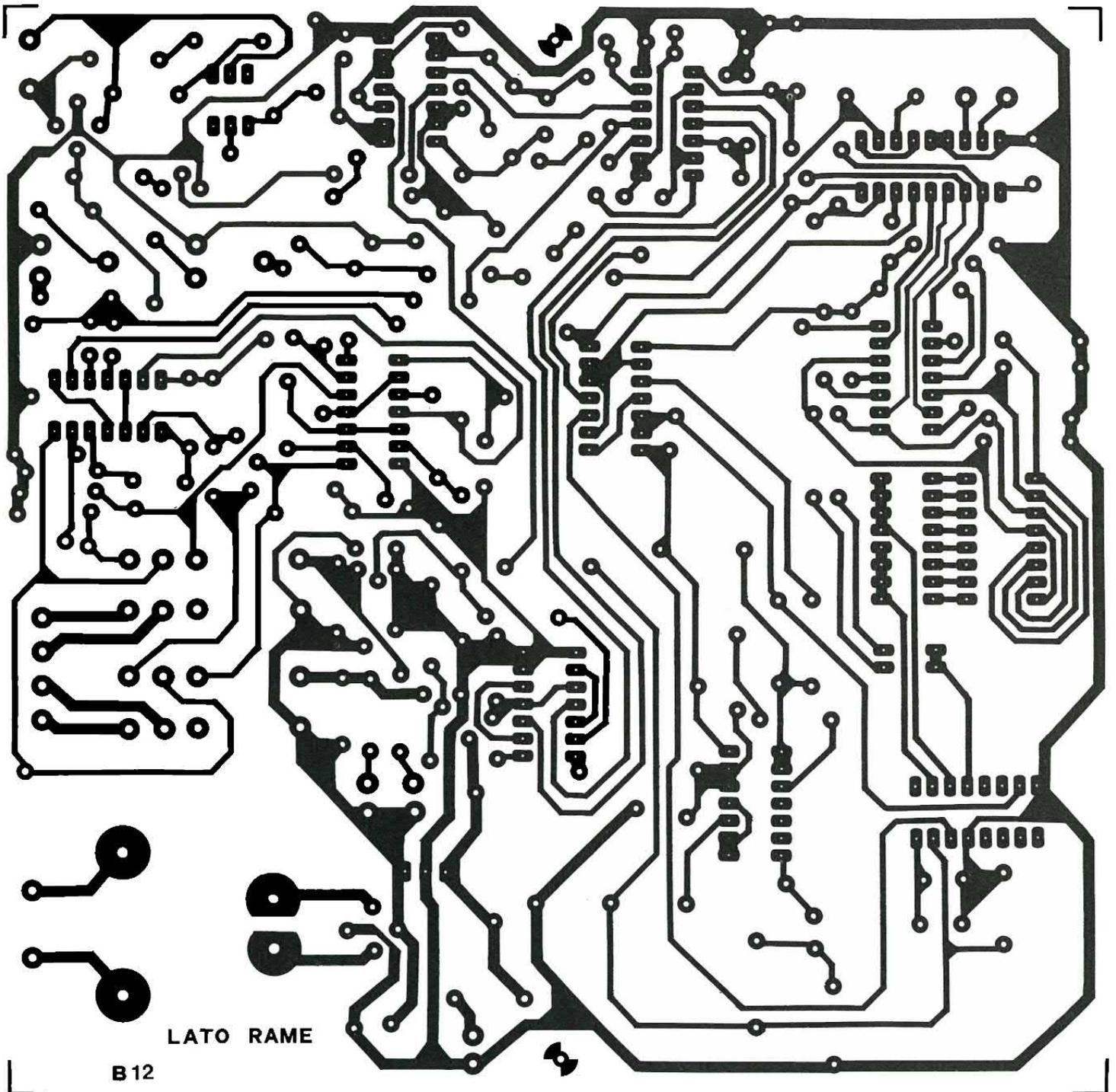
L'integrato U9 è un contatore tipo 4017 con dieci uscite; come abbiamo visto, ad ogni «risposta» il ring detector provoca il reset di questo chip, per cui inizialmente risulta attiva la prima uscita (terminale n. 3) mentre tutte le altre presentano un livello logico basso.

Mediante i primi quattro micro-switch è possibile applicare agli ingressi di controllo delle porte EX-OR (contenute in U6) un livello alto o basso.

LE RESISTENZE DI PULL DOWN

Se il microinterruttore è aperto il livello risulta basso per effetto delle resistenze di pull-down R43÷R46, in caso contrario il livello è alto. Gli altri ingressi delle porte EX-OR sono direttamente collegati al bus di uscita dell'8870, ovvero alle uscite Q1-Q4.

Le porte EX-OR hanno un comportamento particolare: quando entrambi gli ingressi presentano lo stesso livello logico l'uscita assume un livello basso, mentre se i due dati di ingresso

La traccia della faccia ramata relativa al lato saldature, a grandezza naturale (scala 1:1).

presentano valori differenti l'uscita si porta a livello 1.

In pratica, considerando l'insieme delle quattro, questa rete ci informa se i dati presenti all'uscita dell'8870 sono uguali o meno a quelli programmati mediante i micro-switch.

In caso affermativo tutte le uscite presentano un livello logico basso ed anche l'uscita complessiva di questo stadio si porta a zero volt.

Se anche una sola porta segnala un errore, l'uscita complessiva presenta un livello logico alto.

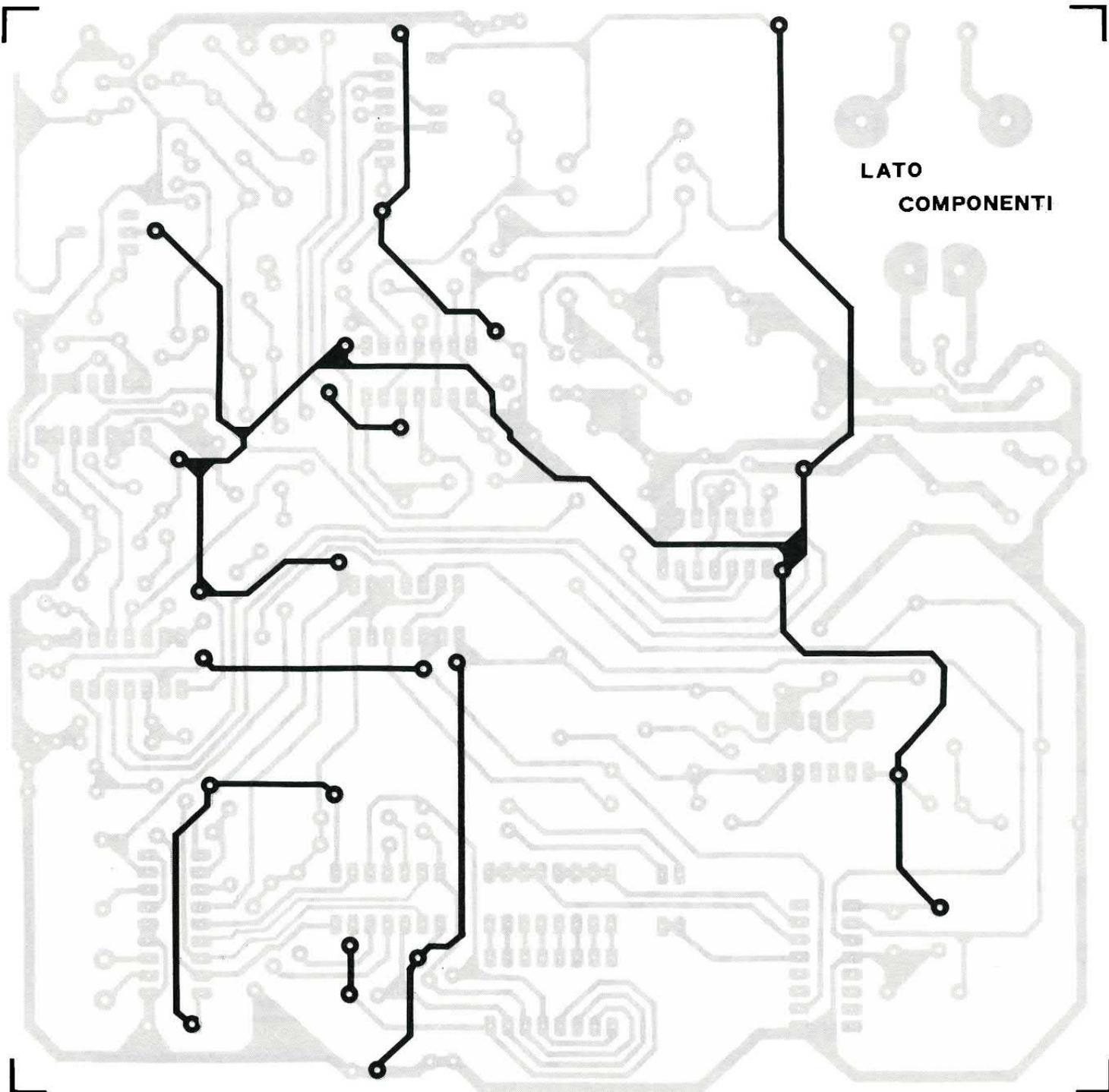
Vediamo ora cosa succede se il dato in arrivo corrisponde a quello programmato.

L'uscita della rete EX-OR presenta un livello logico basso per cui l'impulso positivo presente sulla linea Std non può transitare attraverso la porta U5b.

L'impulso può invece transitare attraverso la porta U5d e giungere così al terminale di clock del 4017 (pin 14) provocando l'avanzamento del contatore.

Se invece il dato di ingresso non corrisponde a quello programmato, l'impulso Std transita attraverso U5b e giunge al pin di reset del 4017. Il contatore rimane resettato per 15÷20 secondi per effetto del temporizzatore che fa capo alle porte U7a, U7b e U7c.

Durante questo periodo l'invio

La basetta vista dal lato componenti: la traccia rame è in nero, mentre in grigio è visibile il lato opposto (lato saldature) come si vedrebbe se la basetta fosse trasparente.

di altre note standard DTMF non ha alcun effetto se non quello di ripristinare il massimo ritardo di reset.

Questo accorgimento evita che, per approssimazioni successive, si possa «ricostruire» il codice programmato . Immaginiamo ora che il contatore sia andato avanti di un passo: l'uscita attiva (livello logico alto) fa capo al pin 2.

È evidente che i livelli logici di riferimento delle porte EX OR dipendono ora dalla seconda serie di microswitch. Se anche in questo caso il dato all'uscita del decodificatore è uguale a quello programmato, il contatore avanza di un altro passo attivando la terza uscita (pin 4).

In caso contrario il dispositivo si resetta e resta inerte per i soliti 15÷20 secondi. Per programmare la terza cifra abbiamo a disposizione solamente un numero limitato di dati. In questo caso infatti Q1 e Q2 del 8870 presentano sempre un livello logico basso.

Tra breve vedremo a cosa è dovuta questa limitazione.

Dunque, se anche il terzo dato è corretto si attiva la quarta uscita del contatore U9 (terminale 7).

Ciò provoca numerosi effetti.

Innanzitutto viene bloccata la porta U5d (tramite U5c) e perciò al contatore non possono in alcun caso giungere altri impulsi di avanzamento, anche se l'8870 riconosce altri bitoni in arrivo.

Inoltre, tramite U2d, viene attivato per alcuni secondi l'oscillatore a 1.000 Hz: il corrispondente viene dunque avvisato che il sistema è pronto per ricevere le note che controllano i carichi.

Se osserviamo lo schema notiamo infatti che l'uscita attiva del contatore (pin 7) abilita le due porte U2c e U2b, attraverso le quali i dati Q1 e Q2 del decoder DTMF giungono ai bistabili che controllano i due canali.

In realtà ai bistabili non giungono livelli logici costanti, ma brevi impulsi in corrispondenza dei fronti di salita. Per meglio comprendere il funzionamento di questa sezione, osserviamo cosa succede all'uscita Q1 (pin 11 dell'8870).

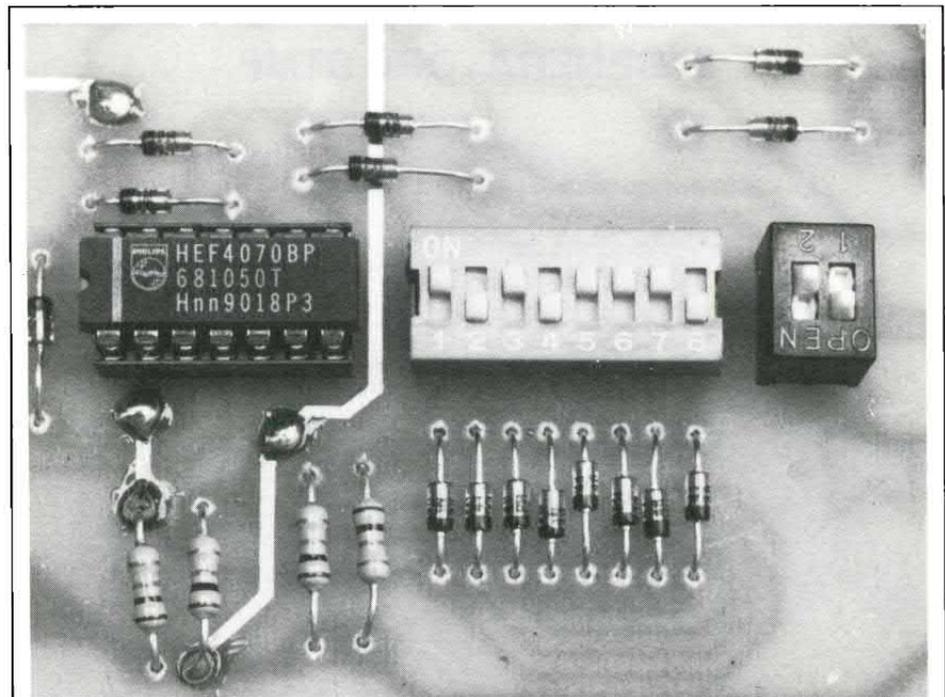
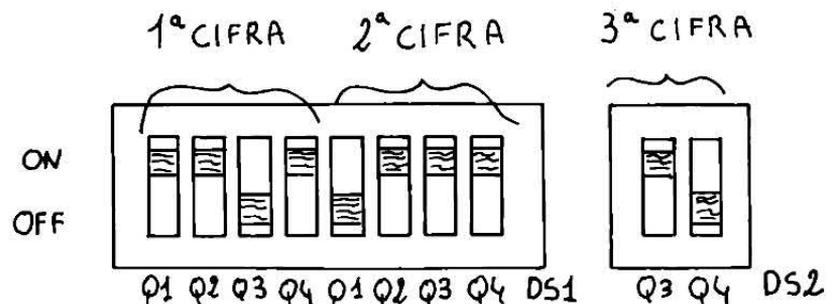
Inizialmente questa uscita presenta un livello logico basso in quanto la terza cifra che attiva la chiave presenta sempre Q1 e Q2 a livello logico 0.

A questo punto se inviamo al dispositivo il tono corrispondente alla cifra 1, il pin 11 dell'8870 passa stabilmente ad un livello logico alto.

Questa variazione viene trasferita all'ingresso dell'integrato U2c tramite la rete composta da C10, R13 e D21. Sul terminale di uscita di U2c otteniamo perciò un breve impulso negativo in grado di fare commutare il bistabile U10b.

L'uscita di quest'ultimo controlla, tramite il transistor T1, il relé di potenza.

Il dispositivo resta in questo stato sino a quando sulla linea di uscita Q1 dell'8870 non si ripresenta un altro fronte di salita. Ovviamente il livello deve prima tornare basso. Per ottenere ciò è sufficiente inviare al dispositivo un tono appropriato.

A tale scopo noi consigliamo di inviare il tono corrispondente al simbolo # (cancelletto) anche se, come vedremo tra poco, è possibile adottare sistemi differenti. Pertanto per attivare il primo canale bisogna premere il pulsante

La serie di dip-switch mediante cui si possono programmare le tre cifre del codice d'accesso; sotto, il significato di ciascuno switch.

n. 1 della tastiera DTMF, mentre se vogliamo subito dopo spegnere lo stesso canale dobbiamo inviare il simbolo # e poi ancora il numero 1.

IL SECONDO CANALE

Analogo è il funzionamento del secondo canale. In questo caso bisogna ovviamente premere il tasto n. 2; se vogliamo spegnere subito dopo lo stesso canale dobbiamo inviare il simbolo # seguito nuovamente dal numero 2.

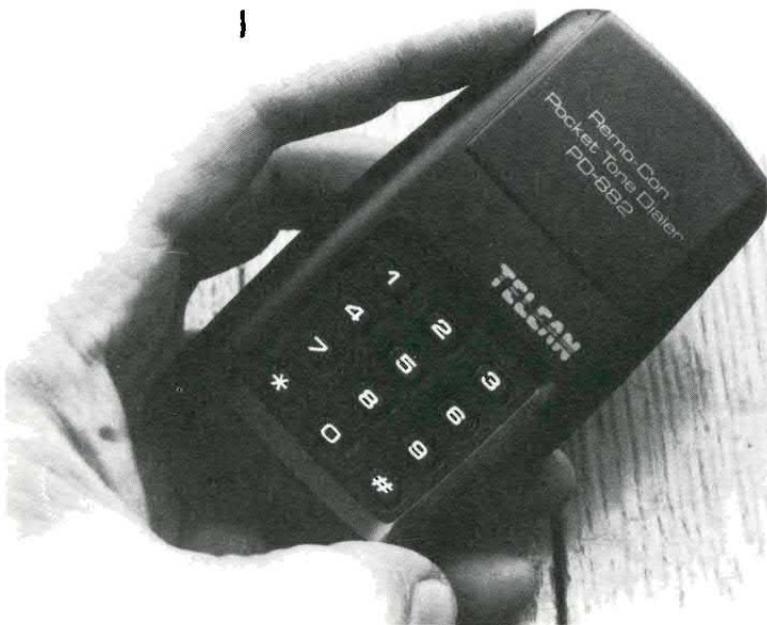
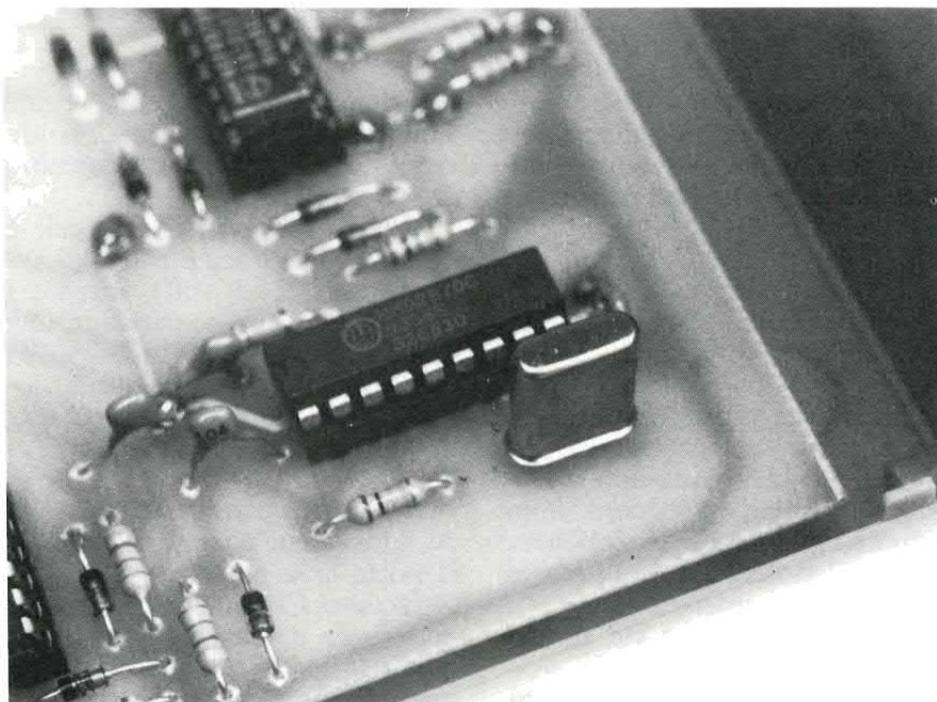
Ciascun relé dispone di due scambi.

Il primo viene utilizzato per attivare o spegnere il carico, mentre il secondo viene impiegato per attivare l'oscillatore che genera la nota di conferma dell'avvenuta commutazione. Vediamo come funziona questa rete osservando come agisce il secondo scambio del relè RL1.

Il terminale centrale del relè é connesso alla linea positiva di alimentazione (+5 volt), mentre i due laterali sono connessi ad una particolare rete RC che controlla la porta U3c. Quando l'uscita viene attivata, il relè commuta fornendo tensione al ramo formato da C23 e R34.

Essendo il condensatore scarico, il terminale d'ingresso n. 8 della porta U3c passa ad uno stato logico alto. Ciò determina la commutazione dell'uscita della porta (pin 10) da 1 a 0 (l'altro ingresso presenta un livello basso).

Questo livello logico viene sfruttato per abilitare la porta U3a attraverso la quale passa il segnale audio generato dall'oscil-

IL GENERATORE DTMF

Per l'invio dei comandi a distanza occorre possedere un telefono a tastiera che funzioni in multifrequenza e che, se possiede anche lo standard di selezione decadica, sia commutato in multifrequenza. In mancanza dell'apparecchio telefonico in DTMF si possono inviare i codici di telecomando utilizzando un generatore DTMF portatile. Tale generatore possiede da 12 a 16 tasti (il nostro è a 12 tasti), premendo i quali vengono emessi i rispettivi bitoni da un piccolo altoparlante incorporato. I bitoni possono essere uditi accostando l'apparecchietto all'orecchio. Per l'invio in linea dei telecomandi sarà sufficiente accostare l'altoparlante del generatore al ricevitore della cornetta e premere gli opportuni tasti sul tastierino. Il generatore si può richiedere alla Futura Elettronica, tel. 0331/543480.

Il quarzo da 3,58 MHz è molto importante per il buon funzionamento dell'integrato 8870: esso gli permette di accordarsi ai bitoni dello standard DTMF così da permettere al nostro circuito di riconoscerli e decodificarli. Attenzione perciò a utilizzare il giusto quarzo!

latore U4a. Questa sezione genera una nota a 2.500 Hz circa.

Il segnale viene inviato in linea tramite il condensatore C16 e può pertanto essere udito da chi ha effettuato la chiamata.

Tuttavia, dopo alcuni secondi, il condensatore C23 si carica e il livello logico del pin 8 torna basso. Ciò determina la commutazione di U3c e l'inibizione della porta U3a: la nota a 2.500 Hz viene così bloccata.

Quando il relé torna nello stato di riposo (uscita disabilitata), all'ingresso 9 della porta U3c giunge un livello logico alto a seguito del quale la sua uscita passa ad un livello logico basso.

Questo segnale logico abilita la porta U3a attraverso la quale può così transitare il segnale generato dall'oscillatore U4a. In questo caso, però, la nota a 2.500 Hz risulta modulata in quanto è attivo l'oscillatore a bassissima frequenza che fa capo a U4b. Questo stadio è attivo in quanto l'ingresso 8 della porta U4b viene mantenuto a livello logico alto dal relè.

Anche in questo caso tuttavia la nota modulata ha una durata di qualche secondo. Infatti il condensatore C22 si carica tramite R33 e le porte U3c e U3a vengono inibite.

In sostanza questa sezione consente di generare due note a 2.500 Hz (la prima continua, la seconda modulata) a seconda della posizione dei contatti del relè; inoltre le note vengono generate per un periodo di tempo molto breve (3/4 secondi).

L'ALTRO GENERATORE ACUSTICO

Del tutto simile è il funzionamento del generatore acustico che fa capo al secondo canale. Tuttavia in questo caso la frequenza della nota generata è molto più bassa (500 Hz) in modo da poter facilmente distinguere i due canali.

Anche in questo caso la nota continua viene generata quando l'uscita è attiva, mentre quella modulata sta ad indicare che il relè è nello stato di riposo.

L'alimentazione del dispositivo

è prelevata dalla rete luce tramite un trasformatore di alimentazione da un paio di watt, in grado di erogare una tensione alternata di 12 volt.

Questa tensione viene raddrizzata e resa perfettamente continua dal ponte di diodi PT1 e dal condensatore elettrolitico C1, ai capi del quale possiamo misurare una tensione di 14-15 volt a vuoto.

Con questa tensione (che sotto carico scende a 12-13 volt) vengono alimentati i due relè. Tutta la restante parte del circuito necessita di una tensione stabilizzata di 5 volt che viene fornita dal regolatore integrato a tre pin U11.

L'assorbimento dal ramo a 5 volt è modesto: circa 20 mA. Il led LD1 segnala che il circuito è regolarmente alimentato, mentre lo stato dei carichi è segnalato visivamente dai led LD2 e LD3, rispettivamente per il primo e per il secondo canale.

Ultimata così l'analisi del circuito elettrico, non resta che occuparci della realizzazione di questo interessante circuito.

Tutti i componenti necessari per il montaggio del nostro controllo via SIP sono facilmente reperibili. È tuttavia disponibile anche la scatola di montaggio che comprende tutti i componenti, la basetta, le minuterie ed il contenitore.

Per il montaggio è stato utilizzato un circuito stampato appositamente realizzato.

Nelle illustrazioni vengono riportati sia il master in scala reale che il relativo piano di cablaggio. La piastra è del tipo a doppia faccia; tuttavia, al fine di consentire a chiunque di realizzare la basetta, abbiamo cercato di ridurre al minimo le piste presenti sul lato componenti. Inoltre la dislocazione dei fori passanti è tale da rendere possibile l'impiego di spezzoni di filo per i collegamenti tra le due facce. In questo modo si evita la metallizzazione della piastra, trattamento che richiede un'attrezzatura molto complessa e costosa.

In considerazione dell'elevato numero di componenti, è indispensabile prestare la massima attenzione durante il cablaggio.

Procedete con ordine iniziando a montare le resistenze, gli zoccoli ed i diodi. Proseguite con i condensatori, gli elementi polarizzati e via via tutti gli altri componenti.

Prestate la massima attenzione all'orientamento dei componenti polarizzati e dei semiconduttori. Per ultimi inserite e saldate i relè ed il trasformatore di alimentazione.

Anche quest'ultimo componente va montato e saldato direttamente sulla piastra.

A montaggio ultimato date tensione al circuito e con un tester verificate che tutti gli integrati vengano alimentati e che la tensione continua fornita dal circuito sia esattamente quella prevista.

E ORA PROGRAMMIAMO!

Per programmare il codice di accesso è necessario agire sui 10 micro-switch come spiegato nell'apposito riquadro. In pratica bisogna chiudere o aprire ciascun interruttore in funzione della cifra che si intende programmare e di quanto indicato nella tabella dell'8870.

Osservando la basetta così come viene riportata nelle illustrazioni, i primi quattro micro-switch (da sinistra a destra) identificano la prima cifra. Il primo interruttore è collegato alla linea Q1. Il secondo a Q2 e così di seguito.

Ad interruttore aperto corrisponde un livello logico basso, mentre se l'interruttore è chiuso il livello logico è alto.

Se ad esempio vogliamo che la prima cifra corrisponda al numero 5, dobbiamo assegnare (vedi tabella dell'8870) i seguenti livelli: Q1=1, Q2=0, Q3=1, Q4=0. Perciò dovremo selezionare nello stesso modo gli interruttori (da sinistra a destra): ON-OFF-ON-OFF.

La stessa procedura va adottata anche per la seconda cifra, ovvero per gli altri 4 interruttori. La programmazione della terza ed ultima cifra è ancora più semplice dal momento che, per i motivi che abbiamo esposto in precedenza, Q1 e Q2 devono essere sempre a

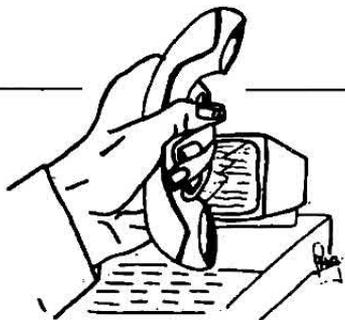
WAVES 2.1

Uno straordinario tool grafico indispensabile per la realizzazione di suggestivi effetti animati!

WAVES genera i dati necessari alla creazione di animazioni di onde tridimensionali con DELUXE PAINT III, SCULPT ANIMATE 4D, VIDEOSCAPE 3D ed altri diffusi pacchetti grafici.

È richiesto preferibilmente almeno 1 MB di memoria.

Per ricevere i due dischetti di WAVES 2.1 invia vaglia postale ordinario di lire 49.000 ad AmigaByte, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano 20122.

Specifica sul vaglia stesso la tua richiesta ed il tuo indirizzo. Per un recapito più rapido, aggiungi lire 3.000 e richiedi la spedizione espresso!

MODEM DISK

Tutto il miglior software PD per collegarsi a banche dati e BBS è prelevare gratuitamente file e programmi!

☆

Un programma di comunicazione adatto a qualsiasi modem, dotato di protocollo di trasmissione Zmodem, emulazione grafica ANSI/IBM ed agenda telefonica incorporata.

☆

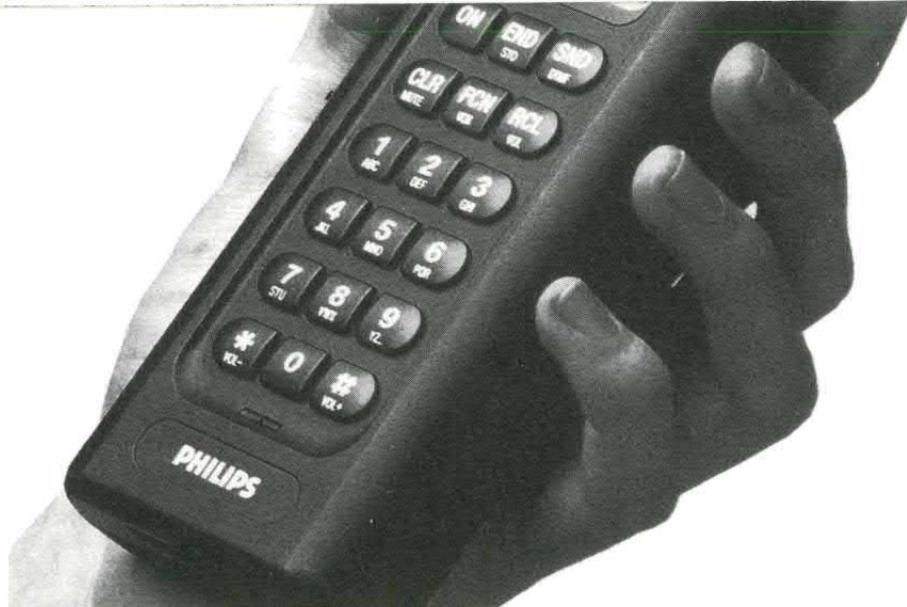
Il disco comprende anche un vasto elenco di numeri telefonici di BBS di tutta Italia, una serie di utility e programmi accessori di archiviazione, ed istruzioni chiare e dettagliate in italiano su come usare un modem per collegarsi ad una BBS e prelevare programmi.

☆

Per ricevere il dischetto MODEM DISK invia vaglia postale ordinario di lire 15.000 ad AmigaByte, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano 20122.

☆

Specifica sul vaglia stesso la tua richiesta ed il tuo indirizzo. Per un recapito più rapido, aggiungi lire 3.000 e richiedi la spedizione espresso!

BBS 2000
24 ore su 24
02-76.00.68.57
02-76.00.63.29
300-1200-2400
9600-19200 BAUD

livello basso.

Pertanto è possibile definire esclusivamente i dati di Q3 e Q4; in pratica le possibili combinazioni sono limitate ai numeri 4 o 8 ed ai simboli # e D. Ultimata la programmazione del codice regolate i due trimmer per il massimo livello e collegate l'apparecchio alla linea telefonica. All'accensione la linea risulterà occupata per circa 1 minuto in quanto inizialmente il condensatore C8 è scarico.

Trascorso questo breve lasso di tempo il circuito diventa operativo a tutti gli effetti. Per verificare se tutto funziona correttamente recatevi da un amico che abbia a disposizione un telefono a tastiera con doppio standard (pulse e tone).

Se il telefono è di tipo tradizionale procuratevi un generatore DTMF portatile del tipo di quelli utilizzati per controllare a distanza le segreterie telefoniche.

Questi dispositivi sono facilmente reperibili in qualsiasi negozio di telefonia e costano tra le 20 e le 30 mila lire.

Provate dunque a comporre il numero al quale è collegato il nostro (e ora anche vostro) dispositivo.

Il circuito deve attivarsi al primo squillo e generare una nota a 1.000 Hz della durata di 3/4 secondi. Al termine avvicinate il generatore portatile al microfono della cornetta e componete il codice di ingresso a tre cifre.

Se il codice è corretto il dispositivo attiverà nuovamente per alcuni secondi il generatore a 1.000 Hz. A questo punto potrete agire sui due carichi.

Inviate, ad esempio, la nota corrispondente al tasto numero 1. Il relè che controlla la prima uscita entrerà in conduzione ed il dispositivo invierà in linea (per alcuni secondi) una nota continua a 2.500 Hz circa.

Premendo nuovamente il pulsante 1 non accadrà nulla. Infatti per effettuare due operazioni consecutive sullo stesso canale è necessario inviare tra i due comandi il simbolo # (cancelletto) oppure effettuare un'operazione sul secondo canale. Premendo dunque # e poi 1, il primo canale tornerà nella condizione di riposo ed il circuito invierà in linea una nota a 2.500 Hz modulata con un segnale di frequenza bassissima.

Provate anche il secondo canale: in questo caso la nota di conferma dell'avvenuta accensione del corrispondente carico presenterà una frequenza di 500 Hz mentre lo spegnimento verrà segnalato da una nota della stessa frequenza ma modulata.

Verifcate infine che, trascorsi circa 30 secondi dall'invio dell'ultima nota di controllo, il dispositivo riaprà la linea.

L'apparecchio è stato alloggiato all'interno di un contenitore platico della Teko, precisamente il modello AUS12. Sul pannello frontale dovrete fissare i tre led, mentre su quello posteriore dovrete realizzare i fori passanti per il cavo di alimentazione ed il doppino telefonico. Sul retro dovrete anche realizzare una cava rettangolare in corrispondenza dei morsetti di uscita dei due canali. □

IDEE E PROGETTI DI ELETTRONICA APPLICATA

N. 2

SUPER RADAR

SIRENA PARLANTE DIGITALE

MINI WIRE DETECTOR

AMPLI A PONTE 400 WATT

EPROM VOICE PROGRAMMER

TAPE SCRAMBLER

DISCO LIGHT 3 CANALI

FLAME SIMULATOR

DJ MICRO

SCHEDE PARLANTI UNIVERSALI

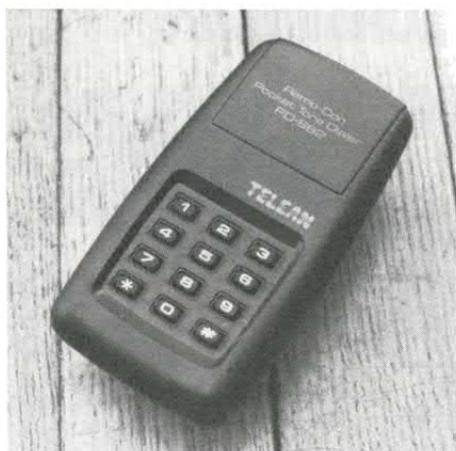
MICROTRASMETTITORE FM

PHONE RECORDER

Per ricevere a casa la tua copia invia vaglia di lire 10mila ad Elettronica 2000 C.so Vitt. Emanuele 15 20122 Milano

by
Elettronica 2000 MISTER KIT
Suppl. N. 132

GENERATORE DTMF TASCABILE

Telecontrollo, telesegnalazione, test di decodificatori DTMF e composizione indicativi telefonici da apparecchi con tastiera fuori uso. Queste le principali applicazioni del piccolo e compatto (circa 100 x 50 x 12 millimetri) generatore DTMF portatile con accoppiatore acustico, da appoggiare

direttamente sul microfono della cornetta telefonica. Tramite un completo tastierino telefonico a dodici tasti, si possono inviare sulla linea telefonica altrettanti bitoni DTMF, emessi da un piccolo altoparlante. Possiamo così, anche dalle comuni cabine telefoniche, controllare a distanza telecomandi telefonici ed altri dispositivi con ricevitore DTMF collegati alle linee del telefono. Il generatore è alimentato con due pile a pastiglia da 1,35 volt, sufficienti a garantire una lunga autonomia. Chi lo volesse lo potrà acquistare presso la Futura Elettronica di Legnano (MI), tel. 0331/543480.

NUOVI CAR STEREO

Sono usciti di recente i nuovi modelli autoradio Philips, una gamma rinnovata che conta su nuovi e sempre più sofisticati sistemi di sintonia, sicurezza, comodità d'uso. Tra i nuovi modelli spiccano il DC682, con codice d'accesso per l'utilizzo (security code), 30 preselezioni per la sezione radio, autostore per memorizzare automaticamente le emittenti più forti, sistema RDS, Dolby e autoreverse, il DC794 con antenna Diversity per migliorare la ricezione nelle zone dove è più ostacolata e 2x25 watt d'uscita e il modello DC764 simile al precedente ma con 16 preselezioni per la radio e identica potenza d'uscita. Queste autoradio, insieme agli altri modelli che completano la gamma, sono disponibili presso i rivenditori Philips di tutta Italia.

TESTER DIGITALI? CE N'È PER TUTTI!

Nella nuova gamma di multimetri Mitek c'è un modello per ogni esigenza. Il radioriparatore, l'elettrauto, il tecnico di assistenza, lo sperimentatore e lo studente possono trovare lo strumento che

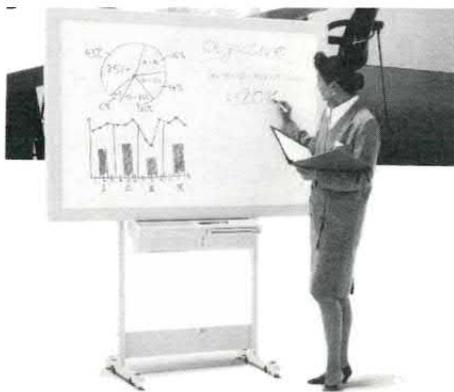
meglio li soddisfa. I tester digitali Mitek sono economici e tutti robustissimi, costruiti in materiale antiurto per poter affrontare anche le peggiori condizioni di lavoro. La loro precisione di misura permette di contare su di loro anche per le misure più critiche. A seconda del modello esistono tanti campi di misura (resistenze, capacità, misura HFE dei transistor, induttanza, frequenza, tensione, corrente e temperatura), suddivisi ciascuno in più portate. Corredano la serie due modelli con pinza per misura della corrente per induzione (indicati per la misura di forti correnti). Gli strumenti Mitek sono disponibili presso Electronic Center di Cesano M. (MI), tel. 0362/520728.

AUTO: PROTEZIONE TOTALE

La gamma di antifurto Ranger può contare su ben undici modelli, uno più sofisticato dell'altro e su una vasta serie di opzioni ed accessori per ampliarne le possibilità. Le centraline antifurto da applicare a protezione della propria automobile sono disponibili

con e senza sirena, con sirena piezo (per minimizzare i consumi) o elettromeccanica, con batteria tampone incorporata o esterna e con due o più ingressi di allarme. Le protezioni di base previste sono per cofano e portiere, ma aggiungendo gli appositi rilevatori piroelettrici o le capsule a ultrasuoni o ancora il sensore vibrazioni, si possono aumentare i punti di controllo. Appositi kit con moduli alzacristallo e bloccaporte elettrico completano la dotazione eventualmente aggiungibile alle centraline di base. Gli antifurto Ranger si possono acquistare presso i rivenditori autorizzati, tra cui la Electronic Center di Cesano Maderno (MI) tel. 0362/520728. Informazioni sui prodotti si possono chiedere direttamente alla Ranger tel. 0332/461703.

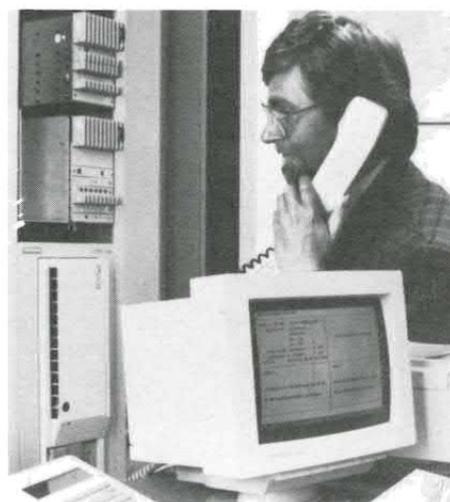
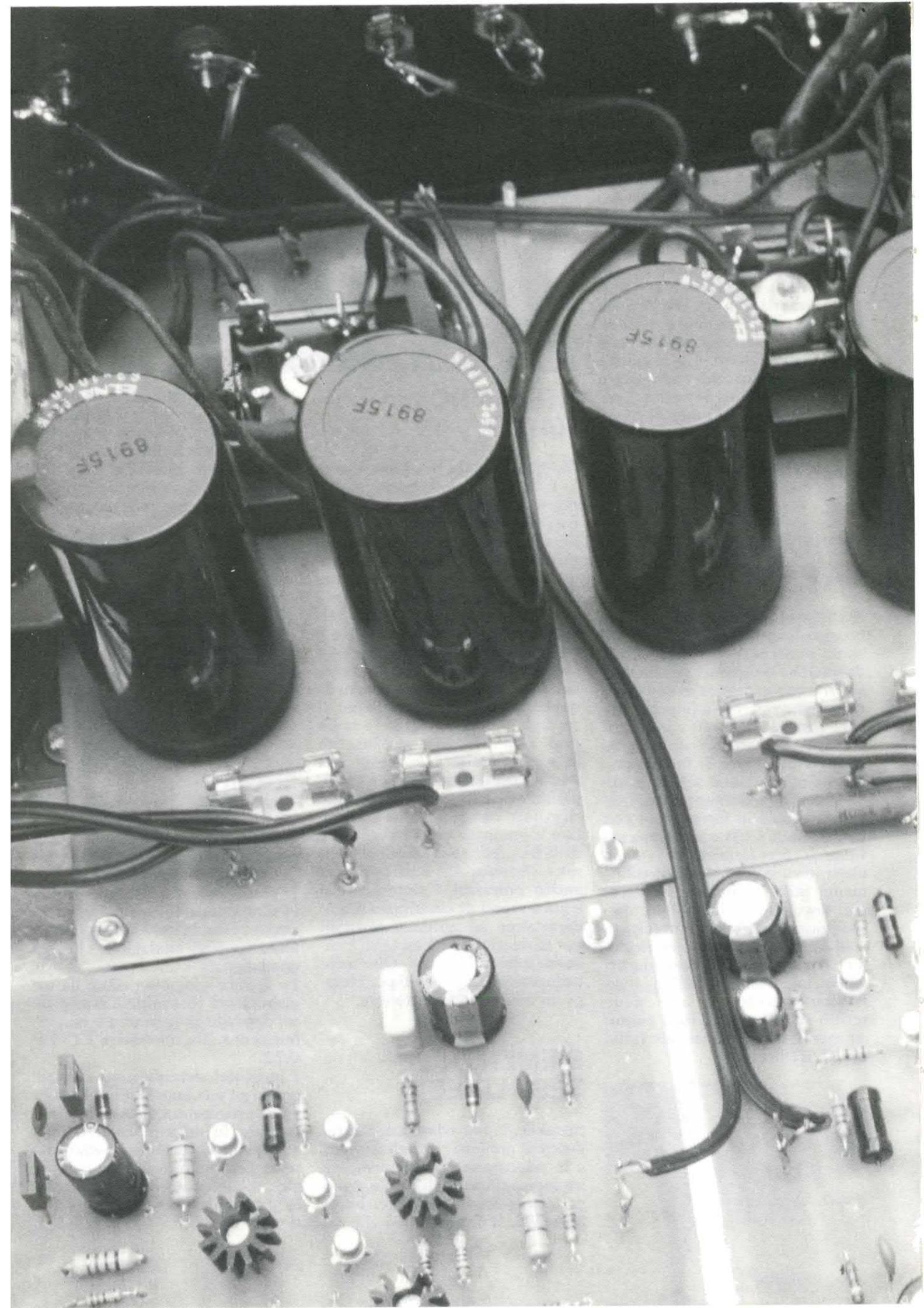
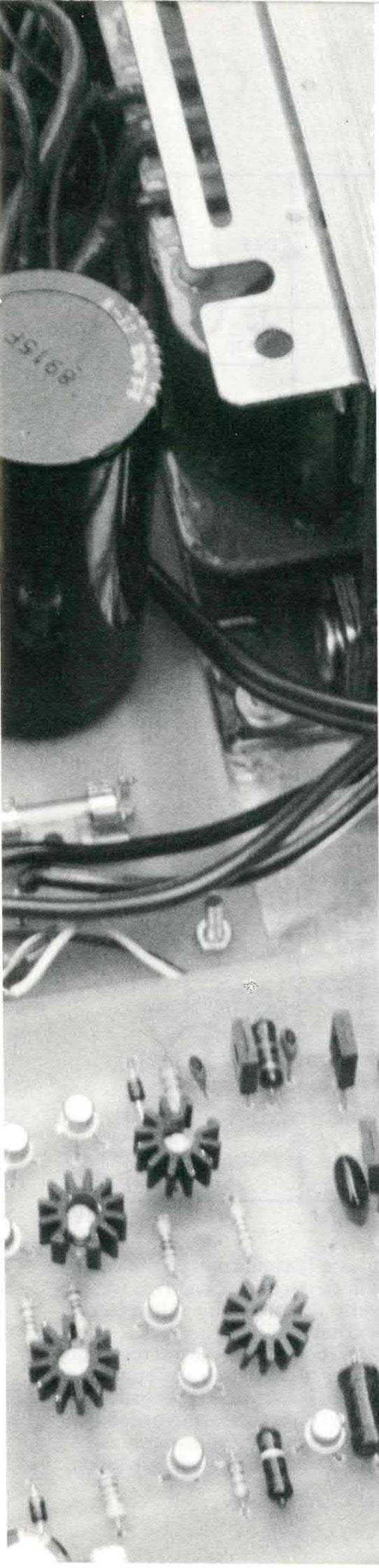
FOTOCOPIATRICE DA PARETE

Si chiama Panaboard KX-B520 la lavagna fotocopiatrice che Panasonic produce e commercializza da qualche tempo nel nostro paese. Si tratta in pratica di una grande lavagna reticolata (il piano misura ben 912 x 1440 millimetri) su cui si può scrivere con appositi pennarelli, capace di fotocopiare tutto ciò che viene scritto o appoggiato sulla sua superficie. Esegue fotocopie in formato A4 con uno scanner CCD e la stampa avviene su carta termica. La lavagna elettronica si dimostra particolarmente utile in riunioni e convegni, dove spesso la rapidità d'esposizione costringe i partecipanti ad annotare frettolosamente dati e tabelle, perdendo cose magari molto importanti. Fotocopiando istantaneamente ciò che viene scritto sulla lavagna, tutti possono averne copia. Panasonic Italia tel. 02/67881.

ROMANTIC RADIO

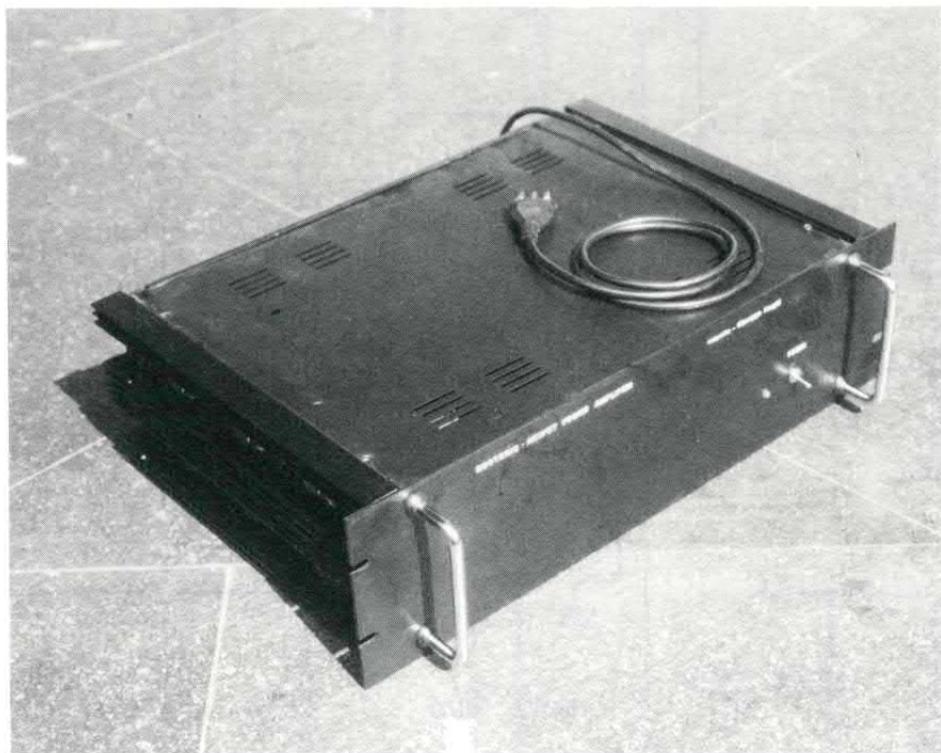
Philips presenta le ultime novità in fatto di ricevitori radio: sono i nuovi modelli DL092 e D2550, costruiti con la forma e l'aspetto dei ricevitori dei primi decenni del nostro secolo. Il primo appare esteriormente come una radio degli anni '40, con scala parlante circolare e obice per la lettura della frequenza sintonizzata, oltre a due manopole in stile per la regolazione del volume e della sintonia. Il contenitore marmozzato dà quel tocco di raffinatezza in più. Il secondo modello ricorda le radio degli anni '20 e '30 ed è inserito in un contenitore in legno con ampia cassa armonica per l'altoparlante. Anche questo bellissimo ricevitore ha scala parlante circolare e graduata per l'indicazione della frequenza e comandi di volume e sintonia. Ah, a parte il look antico entrambi i sintonizzatori usufruiscono di circuitazioni modernissime ed antenne sensibili per la ricezione FM ed OM. Uniscono quindi il fascino «Old» a caratteristiche impossibili per i tempi cui sembrano appartenere.

SIEMENS TEST LINEE

Siemens, la notissima azienda tedesca di prodotti per l'elettronica e le telecomunicazioni, presenta un nuovo dispositivo per la prova dei collegamenti telefonici internazionali. Il dispositivo si chiama ATME 2 digital ed è in realtà un sistema composto da due elementi; «ATME 2 Direktor» e «ATME 2 Responder» (i due elementi) sono collegati all'uscita ed all'ingresso della linea internazionale e su di essa eseguono la misura del-

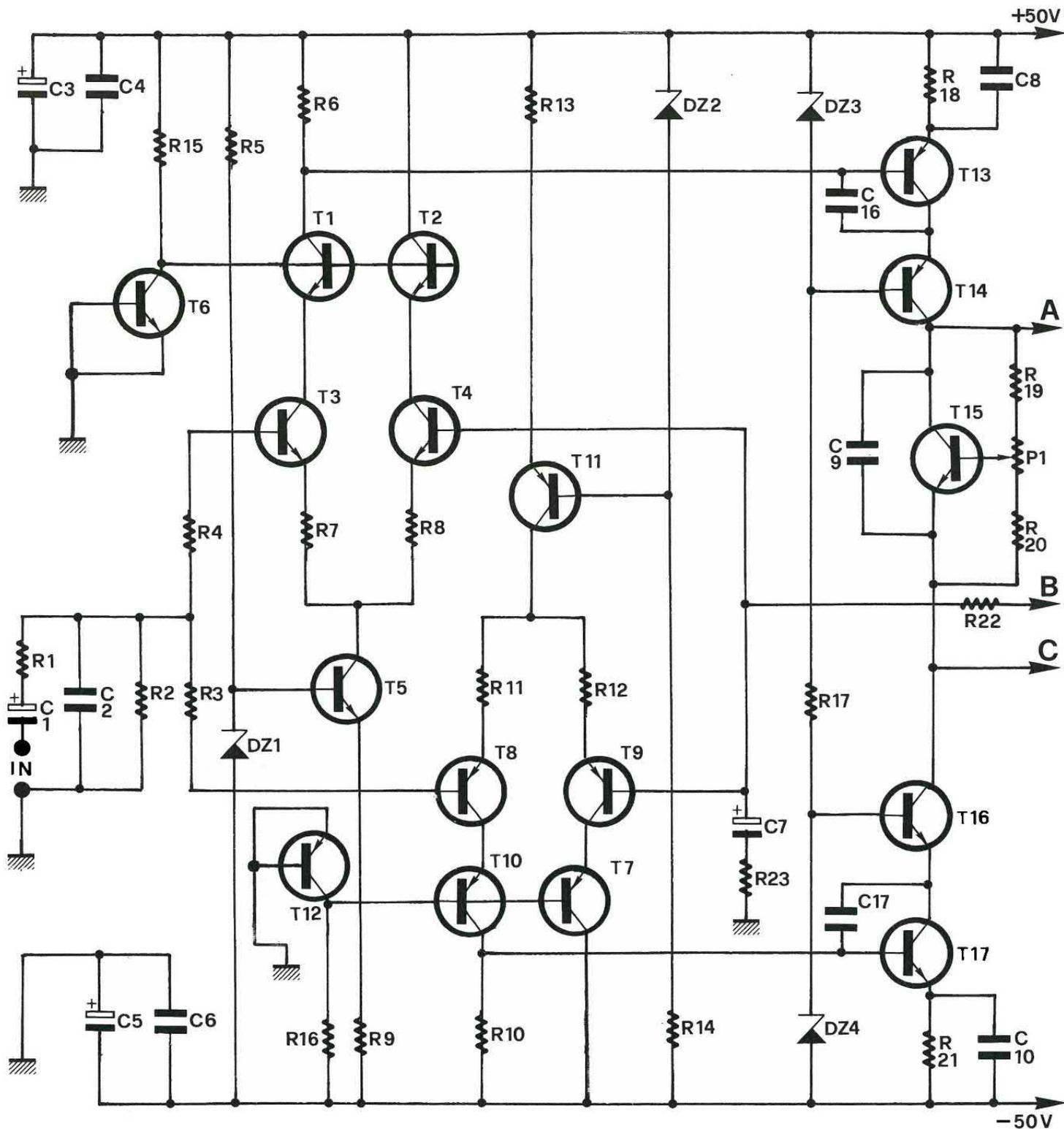
l'attenuazione e del rapporto segnale rumore, oltre che della qualità del segnale ricevuto.
In parole povere il sistema verifica la bontà della linea telefonica in esame, esaminando sia segnali di fonia (segnali analogici), che segnali digitali.
Le misure vengono gestite da un elaboratore elettronico, grazie ad un apposito programma e con riferimento alla normativa CCITT 0.22.
I pregi del sistema sono diversi; grazie ad una apposita interfaccia ed al programma di test, può effettuare le misure direttamente su segnali digitali, senza effettuare la conversione digitale/analogico. L'elaboratore del sistema è in grado di lavorare in modo multi-task.

IL FINALE ESOTERICO

UNA CIRCUITAZIONE UN PO' SOFISTICATA E COSTOSA, MA I RISULTATI RIPAGANO AMPIAMENTE, IN TERMINI DI FEDELTÀ SONORA, GLI SFORZI FATTI. GENEROSA LA POTENZA DI USCITA, BEN 120 WATT SU 8 OHM.

di GIUSEPPE FRAGHÌ

La presentazione di un finale audio rappresenta spesso un evento del tutto normale. Quando invece a far capolino tra i meandri dell'elettronica scritta è un finale esoterico a Mosfet, si ravviva nell'audiofilo quel particolare interesse che è peculiare per i progetti più raffinati ed ambiti.

Nelle pagine che seguono viene proposto proprio il progetto di un finale d'alto livello e per accertarsi che non si tratta di un miraggio, ma di realtà, sarà sufficiente dare uno sguardo alle foto fatte ed allo schema elettrico. Ciò per rendersi conto della bontà del progetto che, senza falsa modestia, rappresenta quanto di meglio si possa desiderare per l'ascolto della musica, ad un livello qualitativo che solo i mitici «mostri sacri» dell'esoterismo audio possono dare.

Il finale possiede alcune caratteristiche, di seguito evidenziate, che

stadio pilota

sono essenziali per poter accedere a pieno titolo nell'olimpo dei primi della classe:

1) possiede un «sound» al di sopra di ogni sospetto. Tale caratteristica la si acquisisce in campo, sottoponendo il finale ad un vero e proprio esame d'ascolto con audiofili incalliti. Questo test audio rappresenta la parte più importante ed interessante per la formulazione del giudizio finale, positivo solo e soltanto se l'apparato avrà superato il confronto ravvicinato con i mitici e super blasonati mostri sacri dell'esoterismo audio.

L'aver attribuito molta importanza alle prove audio, piuttosto che ai test tecnici, lo si deve al fatto che l'amplificatore è più un'entità da ascoltare, che non un oggetto di cui esibire valori tecnici inconfutabili.

Se comunque, oltre al responso audio si ottengono dei buoni parametri elettrici, ben vengano.

Nel nostro caso, pur avendo attribuito priorità all'esame d'ascolto, ci siamo premuniti anche dal

lato tecnico con l'adozione di soluzioni circuitali di grande livello ingegneristico e tali da risultare determinanti nella caratterizzazione della timbrica.

2) L'accurata ricerca della soluzione tecnica più consona alla caratterizzazione sopra accennata, ci ha condotto verso una soluzione progettuale che prevede la minima interazione tra sezione finale e piloti in tensione e tra questi e lo stadio d'ingresso.

Il concetto sopra espresso, vuol dire in altri termini disporre di una sezione finale che presenta una resistenza d'uscita prossima allo zero, il che si traduce, che è lo stesso, nell'ottenimento di un altissimo fattore di smorzamento, tale da far apparire il nostro finale simile ad un generatore di tensione ideale (punto d'arrivo della nostra filosofia progettuale).

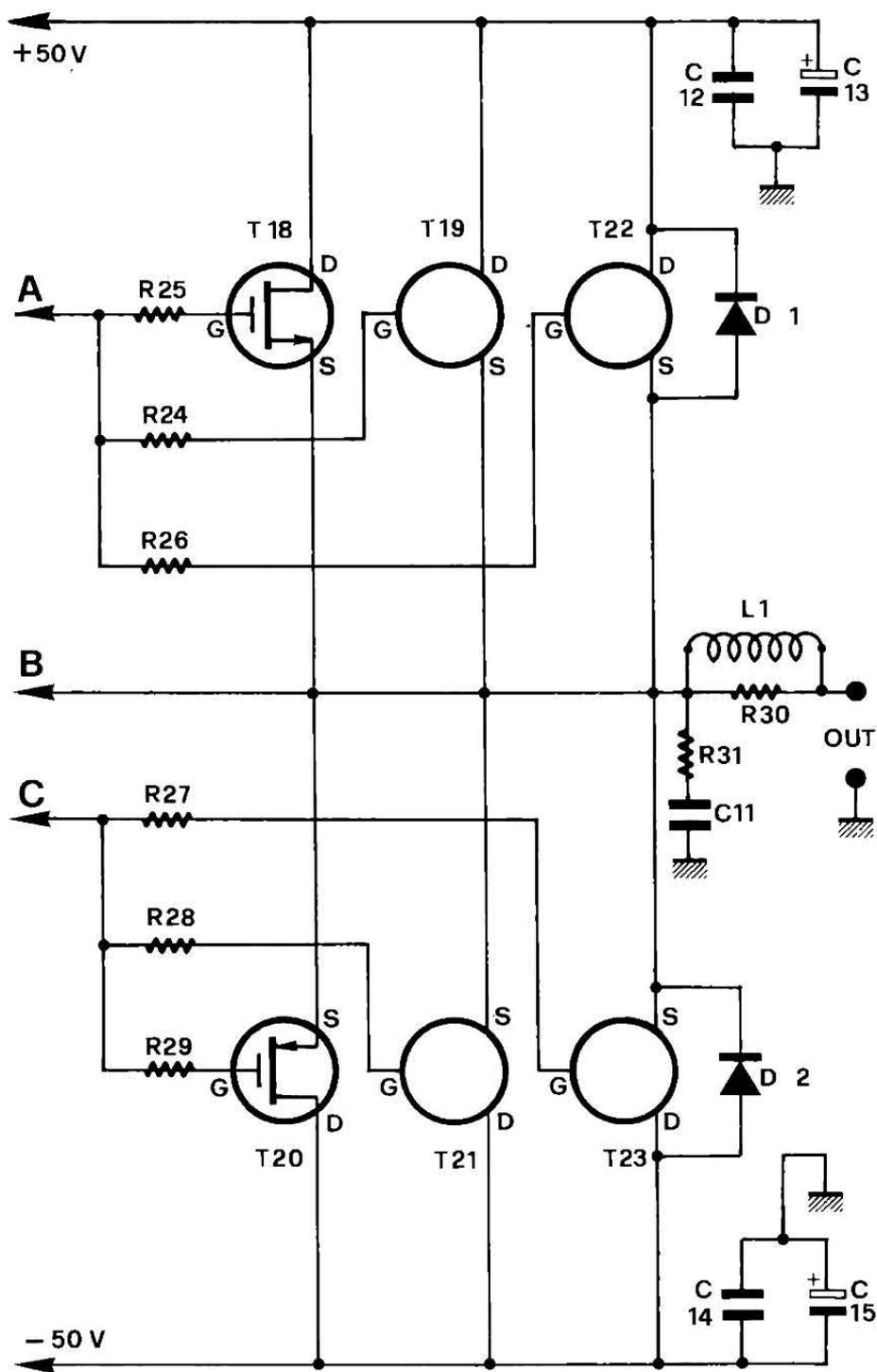
3) Il nostro finale ha la capacità di erogare corrente in modo crescente, al diminuire dell'impedenza del carico. Ciò risulta fattibile avendo stabilito come postulato di progetto che il comportamento del finale deve essere prossimo ad un generatore di tensione ideale e quindi totalmente insensibile alle variazioni del carico e da esso totalmente indipendente.

4) Distorsione, linearità, sfasamento, sono contenutissimi e variano molto poco, sia al variare della frequenza, che della potenza. Debbono comunque mantenersi a dei valori insignificanti, almeno un'ottava sopra la banda audio.

SCHEMA ELETTRICO

Pur se complesso lo schema elettrico risulta essenziale e di facile lettura. Esso è divisibile in tre blocchi funzionali, ciascuno sdoppiato per coprire una sola semionda. Dall'ingresso verso l'uscita, troviamo sul percorso...

• STADIO D'INGRESSO
esso si compone di un doppio stadio differenziale con carico «cascode» sui rispettivi collettori e generatore di corrente costante sull'emettitore.

stadio finale

I transistor interessati sono in numero di sei per ramo; da T1 a T6 per il differenziale cascodizzato del ramo positivo e da T7 a T12 per il ramo corrispondente dell'alimentazione negativa.

Tale complessità circuitale si è resa necessaria per ridurre ai minimi termini le interazioni considerate al punto 2 e riguardanti l'isolamento ingresso/uscita e ingresso/piloti, nonché per migliorare la linearità vista al punto 4.

Inoltre, il differenziale cascodizzato con generatore garantisce una migliore risposta in frequenza, con un più vantaggioso rapporto S/N ed un più alto valore di slew-rate. Traducendo in «lingua audio», otteniamo una scena mu-

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Potenza massima RMS su 8 ohm	**= 120 W**
Potenza massima RMS su 4 ohm	**= 200 W**
Potenza massima RMS su 2 ohm	**= 300 W**
Potenza massima di picco su 2 ohm	**= 600 W**
Tensione d'alimentazione	**= ± 50 V**
Corrente assorbita a riposo	**= 300 mA**
Massima corrente erogabile	**= 20 A**
Distorsione armonica	**= inferiore allo 0,05% da 5 Hz a 20 KHz, alla potenza nominale**
Distorsione d'intermodulazione	**= inferiore allo 0,05% da 5 Hz a 20 KHz**
Risposta in frequenza	**= 5 Hz ÷ 80 KHz, alla potenza nominale**
Sensibilità d'ingresso	**= 1 V efficace**
Rapporto S/N	**= migliore di 100 dB**
Impedenza d'ingresso	**= 35 Kohm**
Resistenza interna	**= inferiore a 0,01 Ohm**

sicale caratterizzata maggiormente nelle tre dimensioni spaziali, conferendo all'ascolto un più marcato realismo scenico ed una estensione e profondità musicale tale da conferire agli elementi orchestrali una sensazionale fisicità.

Lo stadio di ingresso contribuisce in modo determinante alla formazione timbrica del finale e prove fatte per semplificarne la circuitazione hanno dato risultati certamente interessanti, ma non idonei per soddisfare il nostro purismo audio.

Lasciatelo quindi com'è.

Il filtro d'ingresso (R1-C2) limita la risposta dell'amplificatore nella zona delle alte frequenze, a circa tre ottave sopra il limite superiore della banda audio.

Il condensatore C7 invece, ne limita la risposta verso le basse frequenze. Il valore adottato permette di scendere senza problemi fino a 7 hertz.

Lo stadio d'ingresso ha una modesta amplificazione e così deve essere se vogliamo che lavori con la massima linearità e con rapporto S/N elevato; inoltre deve garantire un alto margine di dinamica, equivalente in fase di ascolto, ad una riproduzione corposa e spaziale, dove il suono acquista le dimensioni reali.

Attenzione quindi al rispetto dei componenti dello stadio; modificarne anche solo uno o avventurarsi in semplificazioni, produce un inappellabile deterioramento delle caratteristiche timbriche. Gran parte del merito della qualità sonora del finale è proprio da attribuire alla accurata scelta dei componenti.

• STADIO PILOTA IN TENSIONE

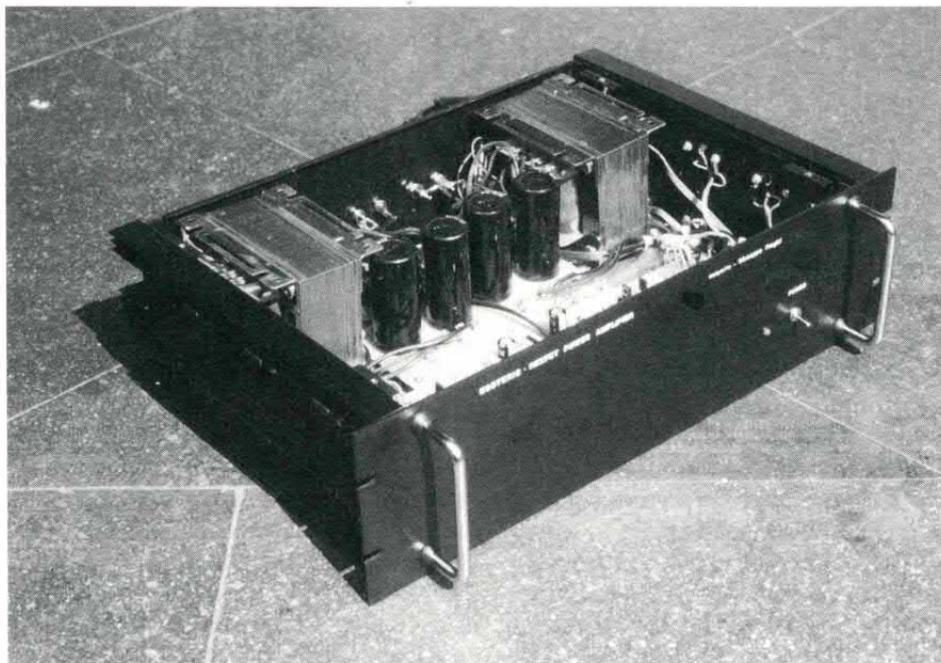
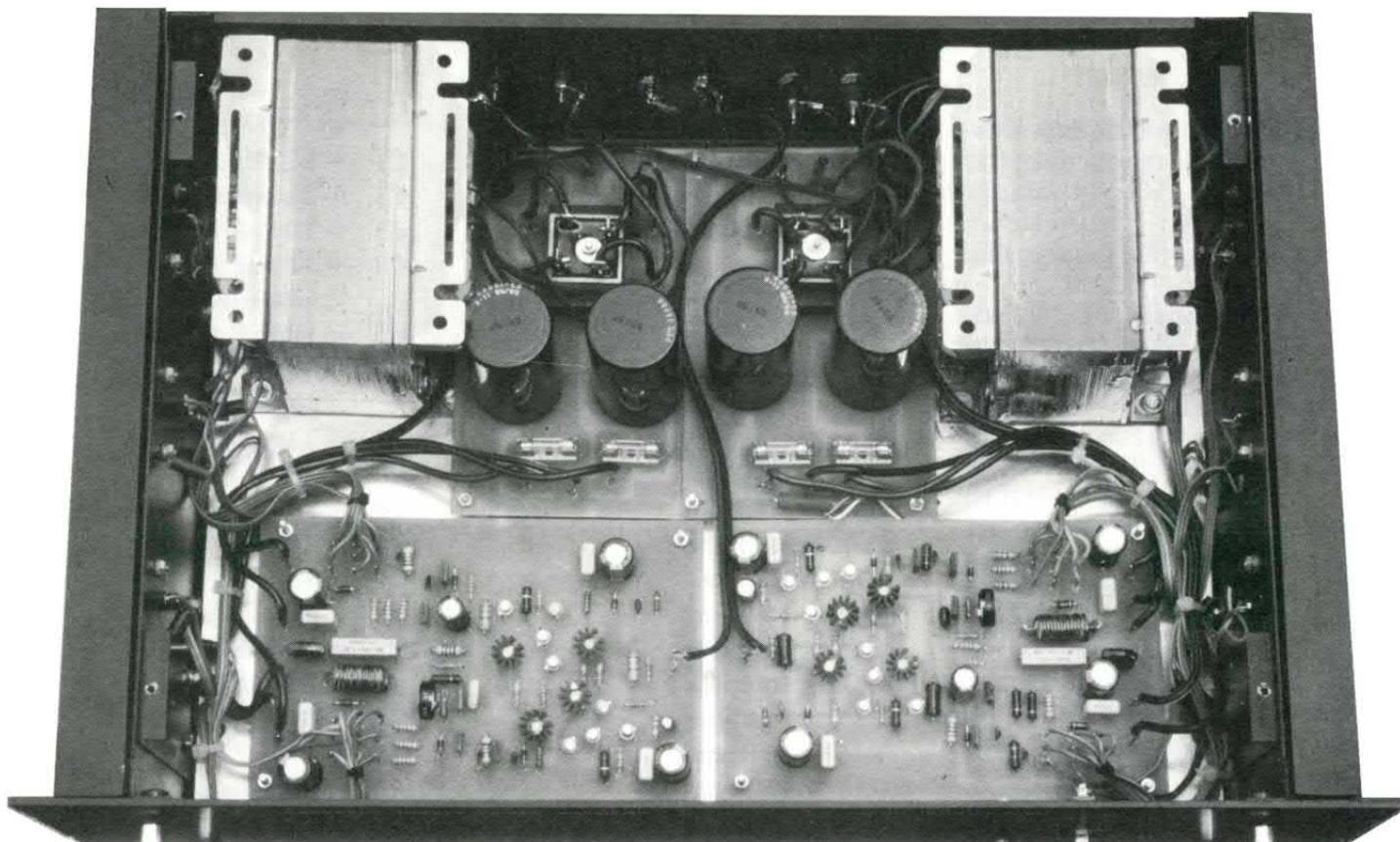
questo secondo stadio ha la funzione di fornire l'intera «swing» di tensione ai Mos-power, che come tali hanno bisogno di essere pilotati esclusivamente in tensione. Manca quindi quello stadio intermedio presente nelle realizzazioni bipolari e che va sotto il nome di «stadio pilota in corrente». Il circuito è quindi semplificato rispetto alla tecnica bipolare.

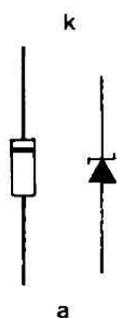
Per lo stadio pilota in tensione, si è adottata una soluzione che non mortificasse in alcun modo i grandi vantaggi ottenuti con la circuitazione utilizzata nello stadio d'ingresso.

Il problema è stato superato elegantemente, disponendo anche per questo stadio un carico cascode per i rispettivi transistor amplificatori di tensione (T14 e T16) e polarizzando il tutto in classe A. Tale soluzione contribuisce egregiamente a mantenere l'ottima linearità ottenuta dallo stadio d'ingresso. Altrettanto vale per lo slew-rate.

Occhio ai due condensatori, C16-C17, posti tra collettore e base dei piloti; il loro valore deve essere rispettato fedelmente, se non vogliamo che la risposta dell'ampli verso gli alti venga inesorabilmente compromessa.

Essi, infatti, svolgono una sorta di controreazione locale alle alte frequenze ed un valore diverso darebbe luogo ad almeno due ordini di problemi: con un valore maggiore si ottiene una diminuzione della banda passante verso l'alto (che abbiamo stabilito in almeno tre ottave sopra la banda audio); altresì la scelta di un valo-

re inferiore potrebbe dar luogo a fenomeni di instabilità, dovuti alla possibilità di insorgenza di eventuali autoscillazioni locali.

Per evitare inconvenienti, converrà attenersi fedelmente a quanto indicato e state tranquilli che la vostra sete di buona musica sarà ripagata ampiamente.

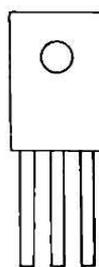
Il progetto è comunque semplice da realizzare ed è perciò indicato anche per coloro che dell'elettronica fanno un lieto passatempo.

Zener

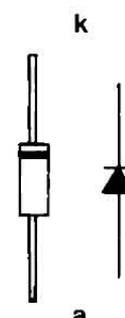
Le resistenze R22-R23 rappresentano il partitore della controreazione generale; il loro dimensionamento determina una sensibilità di circa un volt. Modificando tale rapporto si aumenta o si diminuisce la sensibilità dell'ampli.

•SEZIONE FINALE

Come sempre, i problemi maggiori ed i compiti più gravosi li deve sostenere la sezione finale, ovvero quella parte dell'amplificatore che si trova ad interfacciare il carico. Non dimentichiamo infatti che un altoparlante non è una semplice resistenza, ma un'impedenza elettrica avente una parte, più o meno influente, di carattere induttivo.

La sezione finale allora, oltre a dover fornire la necessaria corrente all'altoparlante, deve fare i conti con le variazioni di impedenza che esso presenta al variare della frequenza di lavoro. Non dimentichiamo poi lo spostamento di fase che si viene a creare parallelamente e che può determinare non pochi problemi, rappresentando una vera e propria mina per la stabilità.

È perciò molto importante che la sezione finale abbia un fattore di smorzamento più elevato possibile, ovvero una resistenza d'uscita il più vicino possibile a zero. Solo così il finale non soffrirà per il comportamento dell'altoparlante.

BD139 e BD140 visti dal lato scritte.

L'aver utilizzato nello stadio di potenza ben tre coppie di mosfet, ci mette al riparo dai problemi suaccennati; avendo ciascun transistor una Rdson (resistenza Drain-Source in stato di ON) bassissima, il parallelo di tre di essi garantirà una resistenza d'uscita di poche decine di milliohm.

Terminali del diodo 1N4007.

La nostra sezione si trova quindi nella migliore condizione per poter gestire in modo corretto il segnale al suo ingresso e trasferirlo amplificato in corrente alla sua uscita. Linearità e dinamica espresse dalle due sezioni precedenti, sono evidenziate in tutta la loro maestosità dai sei Mos-Power, che disponendo di un segnale

esente da ogni forma di distorsione, esplicano la loro nota maestria nel renderlo in uscita con caratteristiche di fedeltà e correttezza timbrica da far invidia persino alle blasonate valvole.

Le coppie di finali utilizzate sono IRF 140-IRF 9140 (rispettivamente canale N e canale P).

La coppia IRF 140-IRF 9140 l'abbiamo scelta perché riteniamo sia di facile reperibilità e quel che più conta garantisce un sound di grande talento. Il costo non è dei più contenuti, ma dato il livello della «cosa» si può parlare di finali «quasi economici». La duttilità dello schema permette l'adozione di altri modelli, ma assicurarsi che abbiano caratteristiche elettriche simili almeno per il binomio «tensione/potenza». Per chi lo volesse, è possibile usare solo due coppie di finali; in tal caso bisogna non usare l'ampli con impedenze inferiori ai 4 ohm.

Infine T15 svolge il ruolo di stabilizzare la corrente quiescente dei 6 Mos, ad un valore tipico che determini la totale scomparsa della dissimmetria presente nella zona d'incrocio delle due semionde.

COMPONENTI

R1 = 3,9 Kohm
R2 = 39 Kohm
R3 = 2,7 Kohm
R4 = 2,7 Kohm
R5 = 18 Kohm 1 W
R6 = 3,9 Kohm
R7 = 10 Ohm
R8 = 10 Ohm
R9 = 2,2 Kohm
R10 = 3,9 Kohm
R11 = 10 Ohm
R12 = 10 Ohm
R13 = 2,2 Kohm
R14 = 18 Kohm 1 W
R15 = 15 Kohm
R16 = 15 Kohm
R17 = 47 Kohm
R18 = 270 Ohm 1 W
R19 = 5,6 Kohm
R20 = 330 Ohm
R21 = 270 Ohm 1 W
R22 = 15 Kohm
R23 = 820 Ohm
R24 = 1 Kohm
R25 = 1 Kohm
R26 = 1 Kohm
R27 = 1 Kohm
R28 = 1 Kohm
R29 = 1 Kohm
R30 = 10 Ohm 3 W
R31 = 12 Ohm 4 W
P1 = 1 KOhm trimmer
C1 = 22 μF 35 Vl
C2 = 220 pF a disco
C3 = 100 μF 100 Vl
C4 = 100 nF 250 Vl poliestere
C5 = 100 μF 100 Vl
C6 = 100 nF 250 Vl poliestere
C7 = 470 μF 35 Vl
C8 = 10 pF a disco
C9 = 100 nF poliestere
C10 = 10 pF a disco
C11 = 180 nF 100 Vl poliestere
C12 = 100 nF 250 Vl poliestere
C13 = 100 μF 100 Vl
C14 = 100 nF 250 Vl poliestere
C15 = 100 μF 100 Vl
C16 = 39 pF a disco
C17 = 39 pF a disco
D1 = 1N 4007
D2 = 1N 4007
DZ1 = Zener 5,1 V - 1 W
DZ2 = Zener 5,1 V - 1 W
DZ3 = Zener 5,1 V - 1 W
DZ4 = Zener 5,1 V - 1 W
T1 = 2N 2484
T2 = 2N 2484
T3 = 2N 2484
T4 = 2N 2484
T5 = 2N 2484
T6 = 2N 2484

REALIZZAZIONE PRATICA

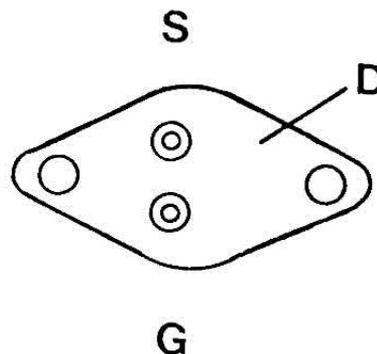
Il montaggio è veramente semplice.

Ricordarsi di posizionare correttamente tutti quei componenti che presentano una polarità da rispettare ed in particolar modo ricontrollare attentamente i collegamenti che vanno ai 6 Mos, precauzione questa doverosa dato il loro alto costo.

I collegamenti che vanno al source ed al drain devono essere eseguiti con del filo di sezione di almeno 1 mm^2, mentre per il collegamento delle alimentazioni e di uscita dobbiamo usare del filo di rame da almeno 2 mm^2.

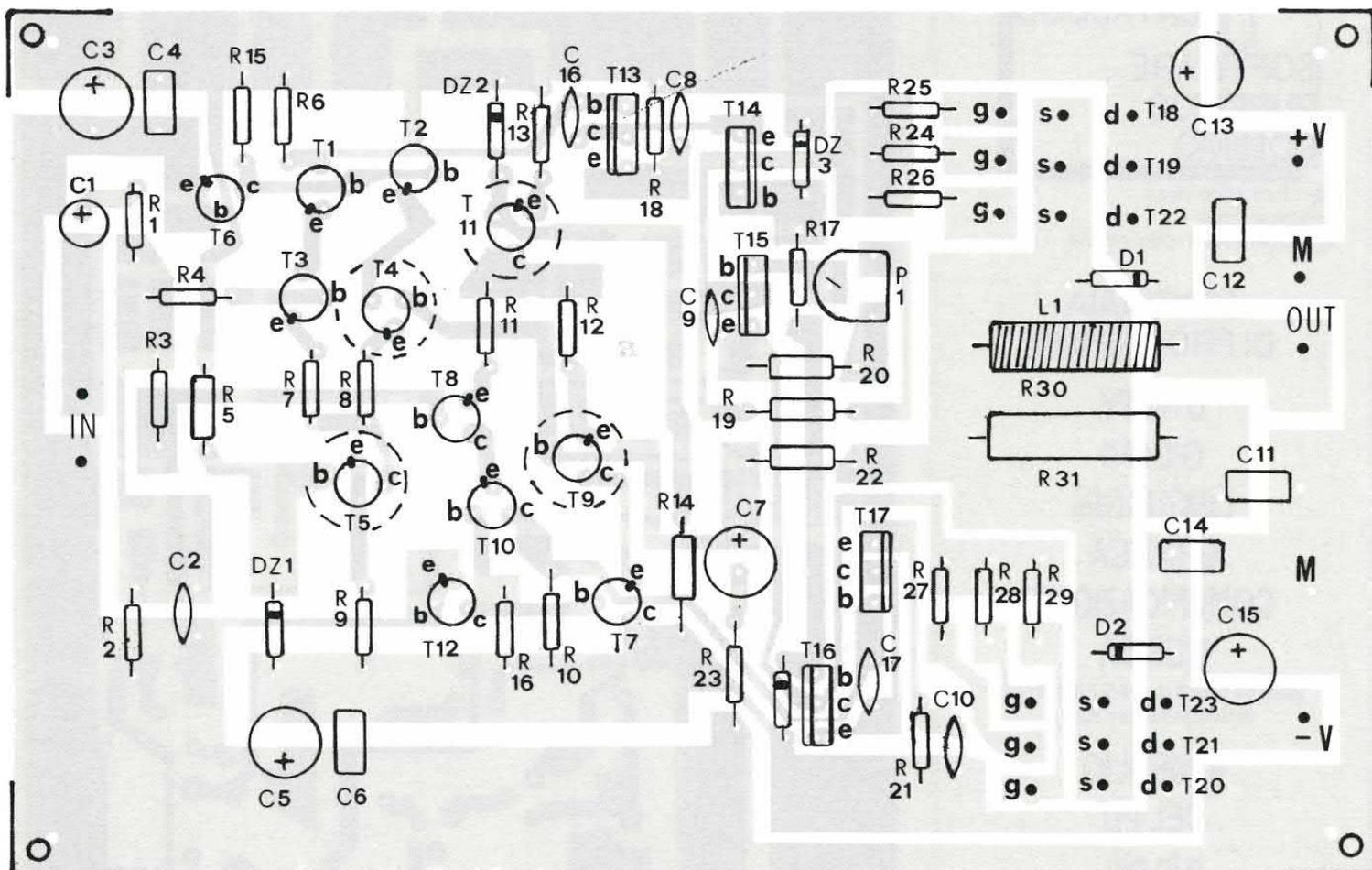
Il collegamento d'ingresso va fatto con del filo schermato.

La componentistica attiva usata è quanto di meglio il mercato italiano possa offrire. Evitate pertanto sostituzioni, almeno per i dodici transistor della sezione d'ingresso.

La bobina L1 va avvolta direttamente sulla resistenza R30. È formata da una quindicina di spire affiancate ed avvolte con del filo smaltato del diametro di 1÷1,5 mm. I sei finali vanno montati su degli efficienti radiatori che favoriscano lo smaltimento celere del calore generato. Vanno montati a diretto contatto termico con i dissipatori, ma isolati elettricamente da essi. Si faccia uso quindi delle solite miche isolanti e, ad operazione ultimata, si faccia comunque un controllo generale con il tester.

Connessioni esterne dei mosfet usati.

Infine munite i transistor T4-T5-T9-T11 di quattro piccoli dissipatori. Senza questa precauzione i transistor non assolverebbero correttamente la loro funzione e sarà praticamente molto difficile effettuare una corretta taratura della corrente quiescente.

I dissipatori devono essere dimensionati nel seguente modo:

— per i finali, un dissipatore da

T7 = 2N 3963
T8 = 2N 3963
T9 = 2N 3963
T10 = 2N 3963
T11 = 2N 3963
T12 = 2N 3963
T13 = BD 140
T14 = BD 140
T15 = BD 139
T16 = BD 139
T17 = BD 139
T18 = IRF 140
T19 = IRF 140
T20 = IRF 9140
T21 = IRF 9140
T22 = IRF 140
T23 = IRF 9140
L1 = Bobina (vedi testo)

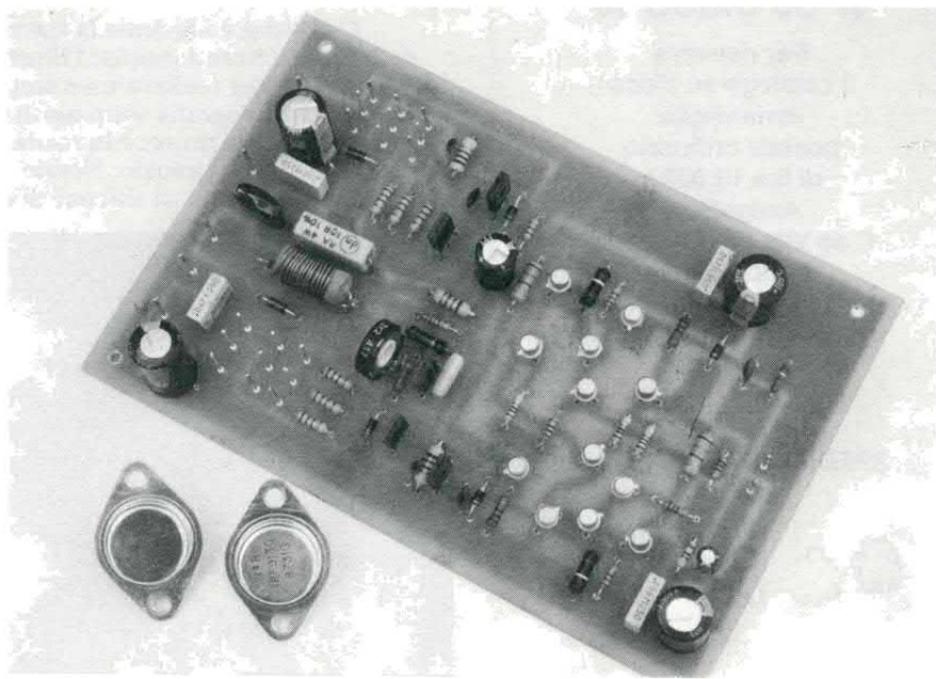
N.B. Tutte le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

2,5°C/W ciascuno, oppure uno unico per tutti e sei, ma avente resistenza termica non superiore a 0,4°C/W.

– per i transistor T4,T5,T9,T11, occorrono dissipatori per case T0-18, con resistenza termica non superiore a 75÷77°C/W.

– per il ponte raddrizzatore dell'alimentatore, il dissipatore deve avere resistenza termica di 10÷11°C/W (ad esempio i tipi ML22 e ML33 della Elbomec, rispettivamente da 11 e da 10°C/W).

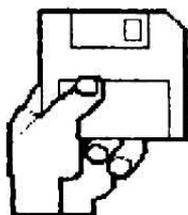
Per i mosfet e per il ponte raddrizzatore, consigliamo di interporre tra il loro corpo ed il dissipatore uno strato sottile di pasta al silicone; in tal modo sarà agevolata al massimo la dispersione del calore.

Se i mosfet verranno montati su un solo dissipatore, rendendosi

★ *Il catalogo viene continuamente aggiornato con i nuovi arrivi!!!*

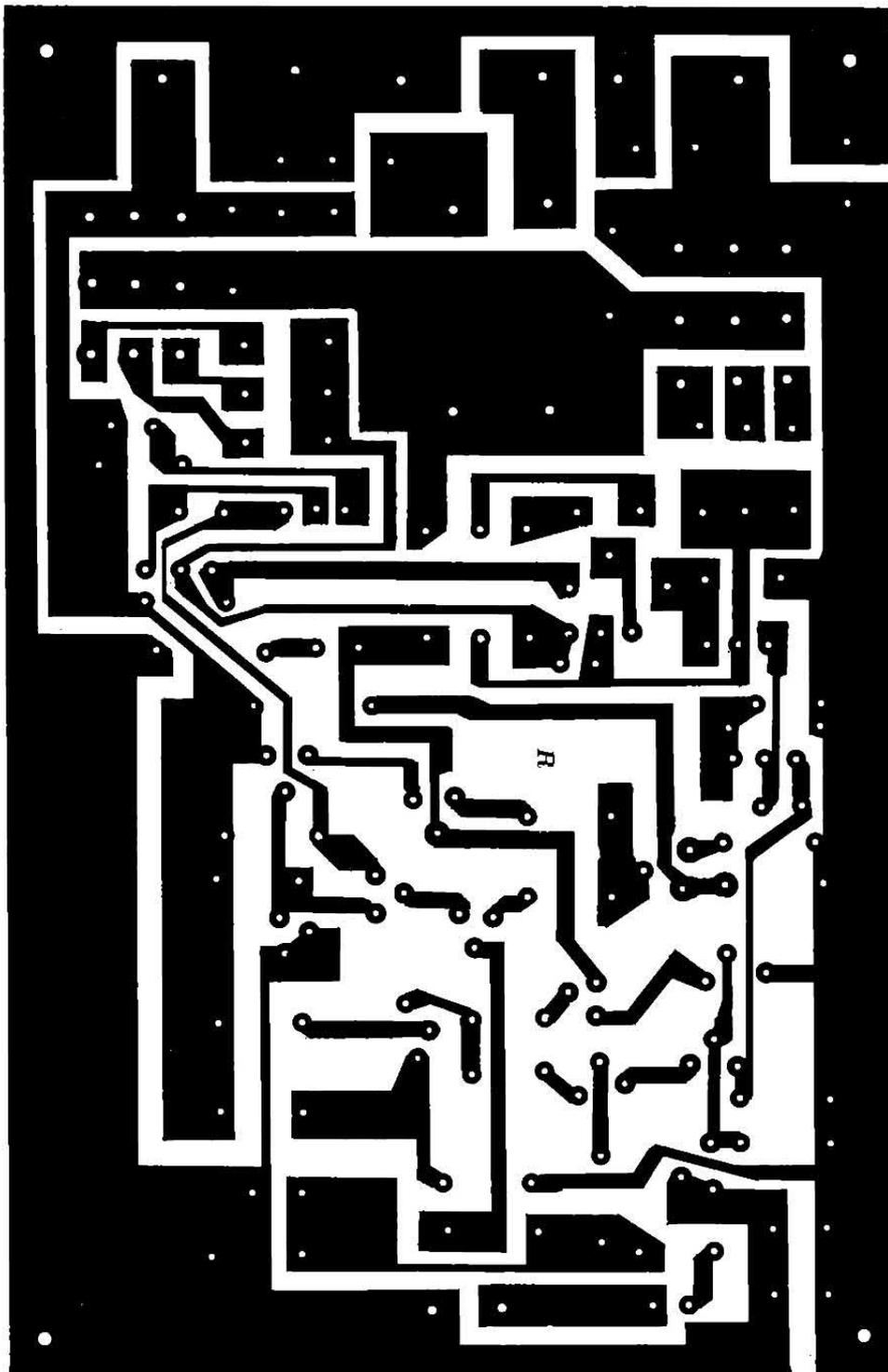
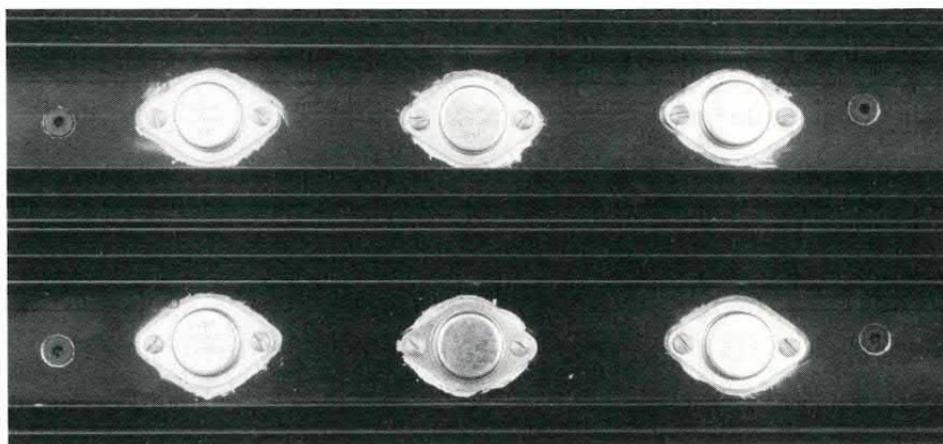
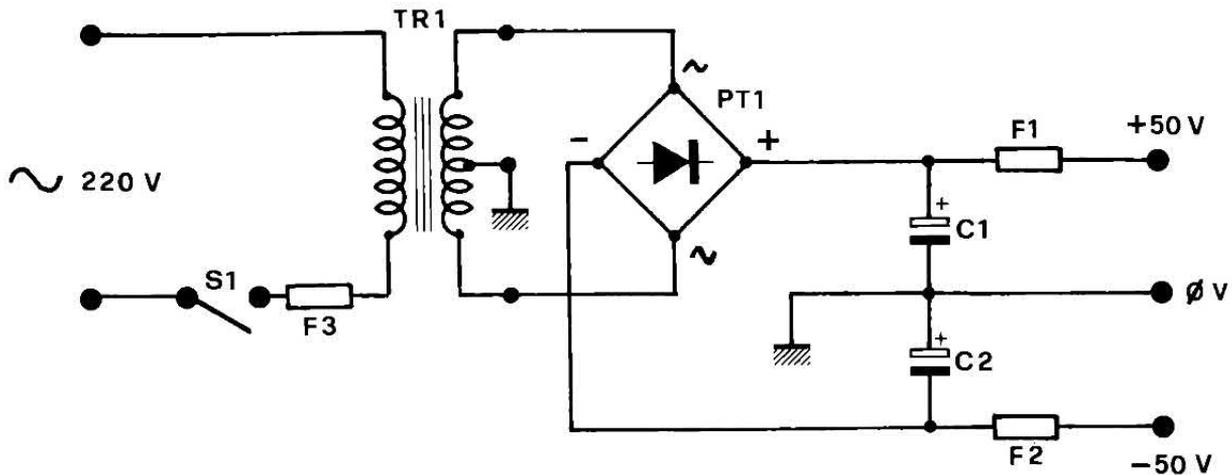
CENTINAIA DI PROGRAMMI

UTILITY
GIOCHI
LINGUAGGI
GRAFICA
COMUNICAZIONE
MUSICA

(sono già esauriti i n. 3-4-5-7-8-11-12-13 di cui si può avere il disco)

IL MEGLIO DEL PD
e in più
LIBRERIA COMPLETA FISH DISK 1 - 460

★ SU DISCO ★

Per ricevere il catalogo su disco invia vaglia postale ordinario di lire 10.000 a AmigaByte C.so Vitt. Emanuele 15 20122 Milano

PER UN RECAPITO PIÙ RAPIDO aggiungi L. 3.000 e richiedi SPEDIZIONE ESPRESSO

Qui sopra è illustrata la traccia lato rame del circuito stampato dell'amplificatore a mosfet: l'illustrazione è a grandezza naturale, ovvero in scala 1:1. Per realizzare un amplificatore stereo occorrono due circuiti stampati. La fotografia sotto mostra un fianco dell'amplificatore realizzato dall'autore per le prove: è in realtà un dissipatore su cui sono montati i sei mosfet relativi ad un canale. Notate le miche isolanti per i transistor e la pasta di silicone di cui sono spalmate.

L'ALIMENTATORE ADATTO

Un possibile alimentatore per un canale del finale a Hexfet. I componenti sono: TR1 = trasformatore con primario 220V e secondario 36+36V 300VA; PT1 = ponte raddrizzatore 200V-25A; C1 = 10000 µF 63V; C2 = 10000 µF 63V; F1 = 10A rapido; F2 = 10A rapido; F3 = 2A ritardato; S1 = interruttore unipolare 250V-2A.

obbligatoria l'interposizione delle miche, bisognerà interporre la pasta al silicone tra mosfet e mica e tra mica e radiatore, quindi in due strati per ogni transistor.

TARATURA

L'operazione di taratura consiste nel regolare adeguatamente l'unico trimmer esistente. Tale operazione può essere fatta con un comune tester analogico o con l'oscilloscopio, per coloro che ne fossero provvisti.

Taratura con tester: si elimini il fusibile sul ramo positivo dell'alimentatore e si inserisca in serie il tester analogico commutato sulla portata dei 500 mA f.s. in continua. Regolate il trimmer P1 a metà corsa, cortocircuitate con uno spezzone di filo l'ingresso e collegate in uscita un carico fittizio di 5/10 W. Date quindi tensione e regolate il trimmer per un assorbimento di 300 mA circa. L'operazione di taratura è quindi conclusa. Se si nota un assorbimento fuori norma col trimmer a metà corsa, sarà opportuno spengere immediatamente e ricontrollare attentamente il montaggio.

Taratura con oscilloscopio: regolate il trimmer a metà corsa, collegate in uscita un carico da 10 W e iniettate in ingresso un segnale sinusoidale della frequenza di 80 KHz e di ampiezza non superiore ad 80 mV; collegate la sonda dell'oscilloscopio ai capi del carico e date quindi tensione.

Sullo schermo possono apparire due semionde che presentano una lieve dissimmetria nella zona d'incrocio, a tensione zero. Regolate allora il trimmer fino a totale scomparsa del fenomeno evidenziato. Vi apparirà quindi un'onda sinusoidale perfettamente simmetrica e regolare. L'ampli è ora pronto per l'ascolto.

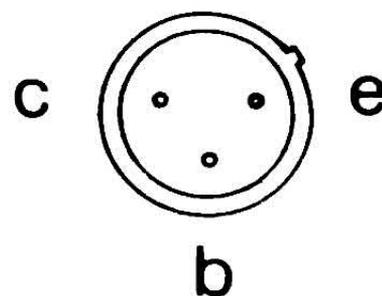
La qualità dell'oggetto in questione impone l'uso di una alimentazione adeguata. È consigliabile, quindi, fare uso di alimentazioni

Il prototipo dell'alimentatore consigliato per un canale del finale a mosfet. Lo schema elettrico è quello che appare in alto pagina.

Sopra è illustrata la disposizione dei pochi componenti necessari per il circuito stampato dell'alimentatore consigliato. La foto sotto ci è utile per capire come va realizzata la bobina d'uscita L1: si noti che le quindici spire di filo smaltato vanno avvolte attorno al corpo della resistenza R30. Inizio e fine bobina vanno stagnati ai terminali della resistenza.

separate per i due canali.

PER IL NOSTRO ALIMENTATORE

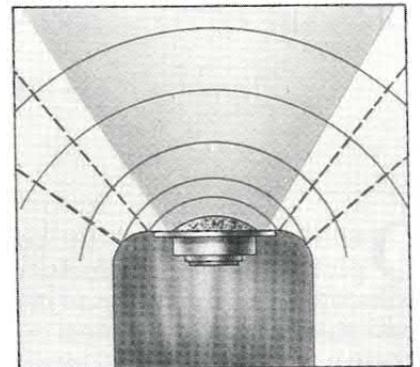
I trasformatori devono essere dei componenti che sopportino almeno 300 VA ed abbiano un secondario di 36-0-36 V. I condensatori di filtro devono avere una capacità unitaria di 10000 μF ed essere in numero di due per finale. La tensione di lavoro deve essere uguale o superiore a 63 V. I ponti raddrizzatori sono componenti da 25 A, 200 V. Dobbiamo utilizzarne due, uno per finale, e devono essere provvisti di un piccolo radiatore per lo smaltimento del calore.

I transistor 2N2484 e 2N3963 visti da sotto.

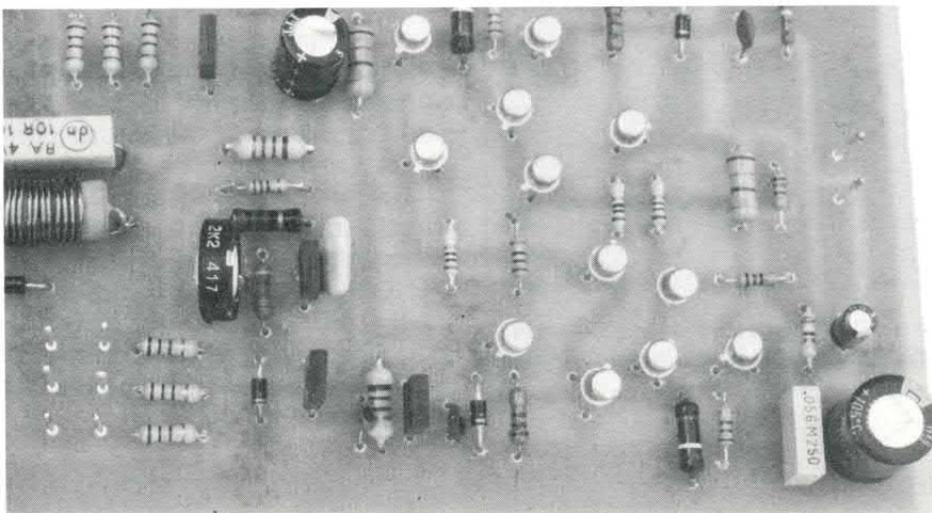
Lo schema elettrico dell'alimentatore, essendo di una banalità esemplare, non necessita di nessun commento aggiuntivo. Invece qualche considerazione la dobbiamo fare sullo schema pratico di montaggio, essendo il circuito interessato da alte correnti e tensioni. Fate attenzione alla polarità degli elettrolitici e del ponte a diodi; prima di procedere a dar fuoco alle polveri, ricontrollate per l'ennesima volta il corretto collegamento delle alimentazioni. Un errore in tal senso sarebbe fatale a tutta la componentistica attiva.

SE VUOI IL KIT

L'amplificatore è disponibile in kit di montaggio, anche montato e collaudato; le richieste dovranno pervenire direttamente all'autore Giuseppe Fraghì, via Alfieri 14 52100 Arezzo, tel. 0575/911805.

L'AMPLIFICATORE NELLA CATENA HI-FI

L'amplificatore di potenza a mosfet che abbiamo presentato, come tutti gli altri amplificatori di potenza, non è fatto per funzionare da solo, ma per elevare il livello di segnali musicali di quanto basta per poter pilotare uno o più altoparlanti. Pertanto il finale a mosfet andrà preceduto da un preamplificatore con filtro di toni ad almeno due vie. Dato l'elevato livello qualitativo che contraddistingue il nostro amplificatore, bisognerà scegliere un preamplificatore professionale di ottime caratteristiche: diversamente peggiorerebbe il suono vanificando le buone caratteristiche implementate nel finale

e sarebbe un peccato, soprattutto considerando il costo di realizzazione dovuto alla presenza dei mosfet. Inoltre lavorando a potenze elevate è indispensabile possedere un preamplificatore a basso rumore e minima distorsione armonica. Suggeriremmo di adottare come preamplificatore quello proposto in maggio dello scorso anno (n. 128) o quello di aprile 1984 (n. 60). Per quanto riguarda le casse acustiche da collegare all'amplificatore, non ci sono limitazioni perché un finale a mosfet è capace di pilotare qualsiasi cassa, anche molto induttiva (come ad esempio le JBL) o che presenta eccessiva rotazione di fase: per quanto riguarda la potenza, sarà bene utilizzare casse da almeno 200÷220 watt se da 4 ohm o da 130÷150 watt, se da 8 ohm. Poiché l'amplificatore regge anche carichi di 2 ohm, si potranno collegare due casse da 4 ohm in parallelo all'uscita: la potenza ottenuta sarà in tal caso di circa 300 watt e poiché sarà ugualmente ripartita tra le casse, ciascuna dovrà reggere almeno 150 watt.

Traccia del lato rame relativa al circuito stampato dell'alimentatore per un solo amplificatore a mosfet: il disegno è in scala 1:1. Nella foto sotto, un particolare dello stampato del finale a mosfet. Con il trimmer, che è poi P1, possiamo regolare entro certi limiti l'assorbimento a riposo dell'amplificatore. Il trimmer andrà regolato in fase di taratura al fine di ottenere una corrente a riposo di 300 milliampère.

MINI SENSORE AD INFRAROSSI

DA POCO DISPONIBILE NEI MIGLIORI NEGOZI DI MATERIALE ELETTRONICO. FUNZIONAMENTO COME RIVELATORE DI PRESENZA E COME COMPLETO ANTIFURTO AD INFRAROSSI PASSIVI. PORTATA MASSIMA DI OLTRE OTTO METRI, FUNZIONAMENTO A BATTERIA.

a cura della Redazione

Quanto può costare un completo sistema antifurto autoalimentato con sensore ad infrarossi passivi, temporizzatori di ingresso e uscita e sirena ad alta efficienza? Sicuramente non meno di 400/500 mila lire hanno risposto coloro ai quali abbiamo posto questa domanda ignari che, con una produzione su larghissima scala, è possibile ridurre moltissimo i prezzi. E una produzione su larghissima scala anche in questo settore, tutto sommato marginale dell'elettronica di consumo, qualcuno ha pensato di metterla in cantiere.

Naturalmente l'idea è venuta ai soliti draghi del sud-est asiatico che hanno inondato il mondo intero con questo piccolo e versatile antifurto. Un dispositivo che è stato prodotto in milioni di pezzi e che quindi presenta un prezzo di vendita di circa 10 volte inferiore a quello ipotizzato.

Un dispositivo che è diventato quasi uno standard tanto che verrà da noi utilizzato in futuro in progetti di vario tipo che abbiamo allo studio o in lavorazione. Si pensi che il prezzo di questo dispositivo è pari a quello di un sensore pirometrico; perché dunque non usarlo, perlomeno come sensore, ogni qual volta si presenti la necessità di rilevare un oggetto in movimento?

Ma torniamo alla descrizione di questo apparecchio. Il circuito può funzionare come vero e proprio antifurto oppure come semplice sensore. In quest'ultimo caso il deviatore che ne controlla il funzionamento va posto in «chime» (suoneria).

Quando il sensore rileva la presenza di un oggetto in movimento, la sirena interna emette un fortissimo suono bitonale simile al ding-dong dei campanelli; la sirena resta in funzione sino a quando il sensore rileva la presenza dell'oggetto (o della persona) in movimento. In questo modo l'apparecchio potrà essere utilizzato come campanello d'ingresso per negozi o pubblici esercizi.

Il sensore completo di staffa: il deviatore a slitta permette l'attivazione e la selezione del modo di funzionamento. L'ampia finestra cela il sensore pirometrico.

LA FUNZIONE ANTIFURTO

La funzione antifurto si ottiene ponendo il deviatore in posizione «alarm». In questo caso il dispositivo non entra immediatamente in funzione ma resta inibito per circa 30 secondi dandoci la possibilità di uscire dal locale.

Trascorso questo periodo, il dispositivo si attiva immediatamente non appena il sensore all'infrarosso rileva la presenza di un oggetto in movimento. In questo caso la sirena emette un suono continuo e assordante.

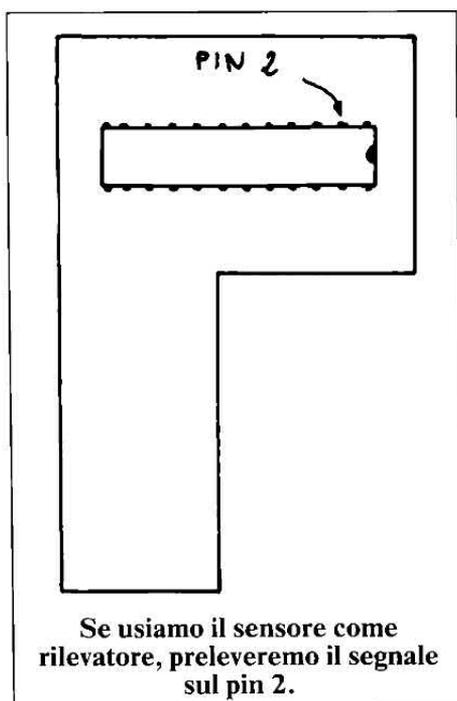
La portata del dispositivo è di circa 8 metri. La sensibilità varia notevolmente tra i due piani. L'apertura del sensore è infatti di circa 8 gradi sul piano verticale e di ben 32 su quello orizzontale.

Il circuito viene alimentato con

una pila a 9 volt la quale garantisce un'autonomia di funzionamento di circa 2 settimane.

IL CONSUMO È BASSO

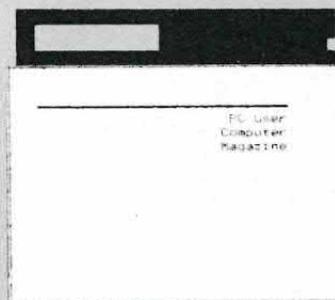
L'assorbimento in stand-by è di appena 100 microampere mentre con la sirena in funzione il circuito assorbe circa 50 mA. L'apparecchio dispone di una staffa plastica che ne agevola l'installazione e che rende possibile un perfetto orientamento del sensore.

Se usiamo il sensore come rilevatore, preleveremo il segnale sul pin 2.

Per aprire il dispositivo è sufficiente, dopo aver tolto la staffa, svitare la vite che si trova nell'alloggiamento della pila. Sulla basetta si riconosce facilmente il sensore pirometrico e l'integrato CUSTOM cui è affidata la gestione dell'intera apparecchiatura.

È possibile alimentare dall'esterno il circuito con una tensione compresa tra 8 e 15 volt. Questo dispositivo verrà da noi utilizzato in alcuni progetti come semplice sensore. Per questa particolare applicazione è necessario scollegare la sirena dissaldando uno o entrambi i fili. Ovviamente l'alimentazione andrà collegata agli stessi terminali che fanno capo alla presa polarizzata.

Il segnale d'allarme andrà prelevato sul pin numero 2 dell'integrato sul quale è normalmente presente un livello logico basso che passa a livello «1» in caso di allarme. Per questa particolare applicazione il deviatore potrà essere posto sia in posizione «chime» che in posizione «alarm».

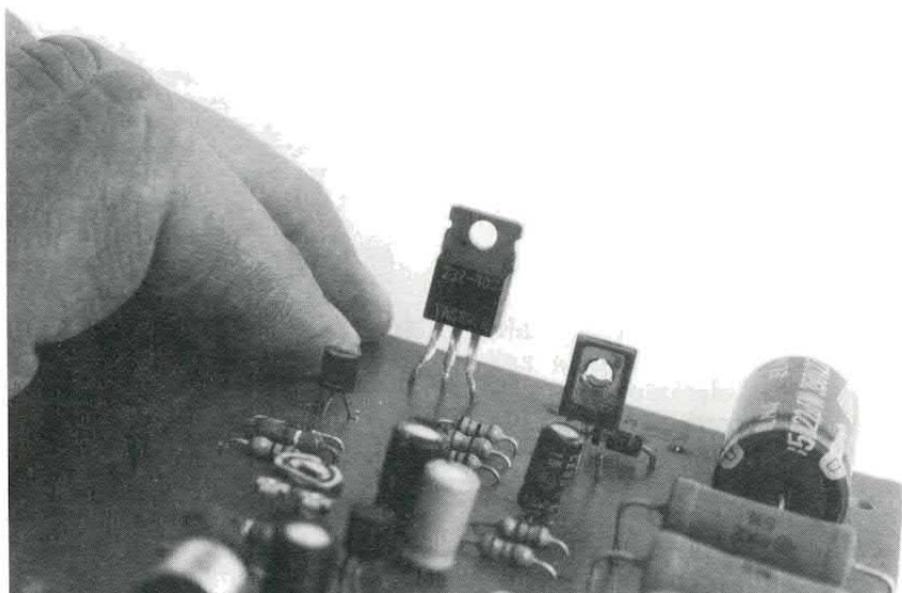
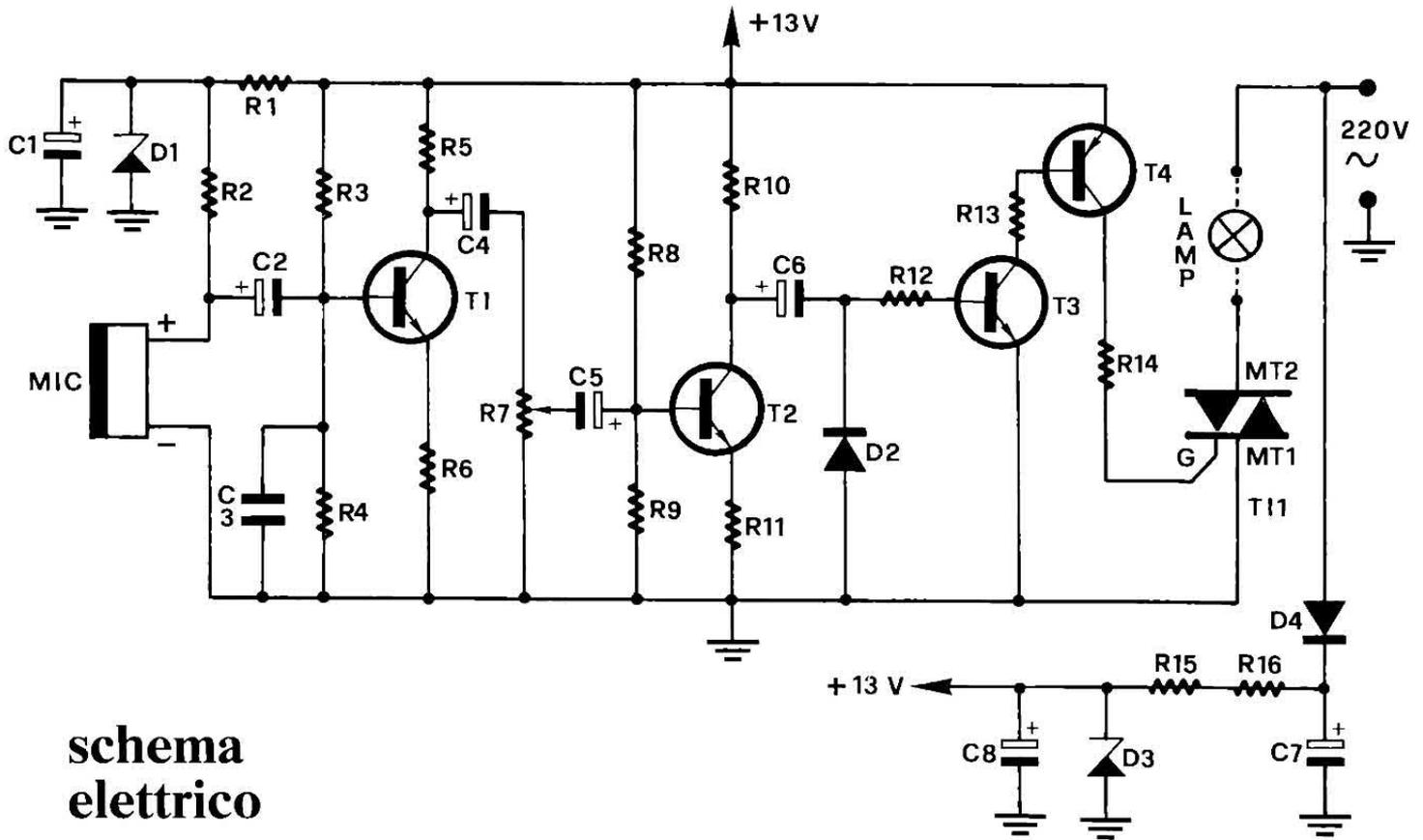
Appuntamento dunque ai prossimi numeri della rivista e intanto ... buon divertimento con questo simpatico e utile dispositivo!

Cod. FRO5, lire 49mila
Futura Elettronica
tel. 0331/543480

PER FESTE E CONCERTI

ELECTRONIC DRUM LIGHT

UNA LUCE PSICHEDELICA UN PO' DIVERSA. NIENTE FILI PER IL COLLEGAMENTO ALLA FONTE SONORA POICHÉ IL SUONO VIENE CAPTATO DA UN SENSIBILISSIMO MICROFONO E QUESTO BASTA E AVANZA!

di DAVIDE SCULLINO

GOING, FIAVET COURTESY

Francesco è un bel bambino di otto anni. Ha scoperto ultimamente una cosa meravigliosa: che battendo come un pazzo su di un pentolone rotto (conservato sotto il letto ogni notte che il buon Dio manda) riesce a divertire il nonno un po' sordo che a mo' di premio molla una Golia. Di queste è goloso per via di una particolare pubblicità televisiva che guarda ad occhi spalancati (il nonno). Ma è un fatto che quando Francesco inizia il suo personale Drum Concerto il nonno sorride, quindi regala la Golia. Ora il nonno, ancora ok, propone a Francesco una cosa in più. Non una ma due Golia se Francesco riesce non solo a suonare la batteria ma a far accendere la luce magica che è poi una normale lampadina a 220 V, collegata ad uno strano circuito fornito di microfono. Il nonno in verità conosce due o tre cose di elettronica per via del fatto che è stato elettricista a Sanremo ai tempi dei primi festival,

schema elettrico

ovvero nei tempi di Vola colomba Vola.

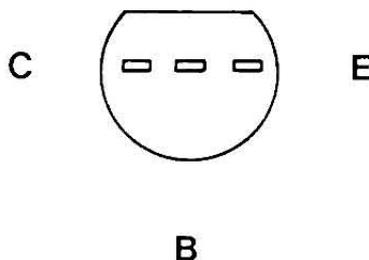
Come è fatto un circuito del genere? Di solito i progetti classici di centraline psichedeliche devono essere collegati ad una fonte di segnali in BF, tipo ampli hi-fi, radio o registratori. Questo che vi presentiamo in queste pagine non richiede alcun collegamento elettrico con la fonte del segnale.

DIRETTAMENTE DAL MICROFONO

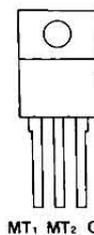
Basterà un microfono (vedi lo schema elettrico) che capti i suoni prodotti nell'ambiente e avremo gli impulsi elettrici bastanti per pilotare una o più lampade elettriche. Chi ha avuto occasione di vedere diversi concerti dove si è fatto uso di giochi di luce, avrà probabilmente visto dei gruppi di lampade che si accendono seguendo i colpi sui tamburi della batteria; tali lampade fanno capo ad una centralina che ha uno o più ingressi collegati elettricamente ai canali del mixer, su cui sono collegati i microfoni di alcuni tamburi della batteria (cassa, timpano, rullante, «tom»).

Il suono captato dai microfoni della batteria viene sfruttato quindi, per pilotare i gruppi di lampade.

Il circuito che descriviamo in questo articolo è stato progettato appunto per funzionare come luce psichedelica da applicare alle percussioni acustiche (non a quelle sintetizzate, ovviamente, perché le «pads» di queste ultime non producono suono proprio), ponendo il microfono nelle vicinanze o all'interno di uno dei tamburi.

Il circuito è provvisto di un solo microfono, perciò è intuitivo che se si vuole ottenere diversi gruppi di lampade, attivati ciascuno da

Il transistor BC182B visto da sotto.

una percussione diversa, occorre realizzare tanti di questi circuiti, quanti sono i tamburi a cui si vorrà abbinare una lampada od un gruppo di lampade; ovviamente, il microfono di ciascun circuito andrà sistemato all'interno del tamburo interessato.

È altresì possibile utilizzare un

La piedinatura del triac (lato scritte).

solo circuito per un gruppo di tamburi posti l'uno a fianco dell'altro, fermo restando che il microfono andrà posto nelle immediate vicinanze del gruppo e possibilmente dovrà essere posizionato in modo da captare nella stessa misura il suono prodotto da ciascun tamburo del gruppo.

Queste cose saranno comunque a discrezione di chi realizzerà il circuito e a questi le lasciamo, per passare all'esame dello sche-

ma elettrico, come di consuetudine illustrato in queste pagine.

Da un rapido sguardo possiamo osservare che il circuito è sostanzialmente semplice, nonostante l'aspetto potrebbe farne dubitare; sono presenti in esso, tre stadi amplificatori a transistor BJT (Bipolar Junction Transistor, che è poi il transistor bipolare, cioè quello che comunemente viene chiamato transistor), in cascata ed una sezione di controllo del TRIAC TI 1, utilizzato per accendere la lampada «LAMP».

È inoltre presente un semplice alimentatore, necessario a ricavare la tensione per alimentare i vari stadi del circuito.

QUALE MICROFONO

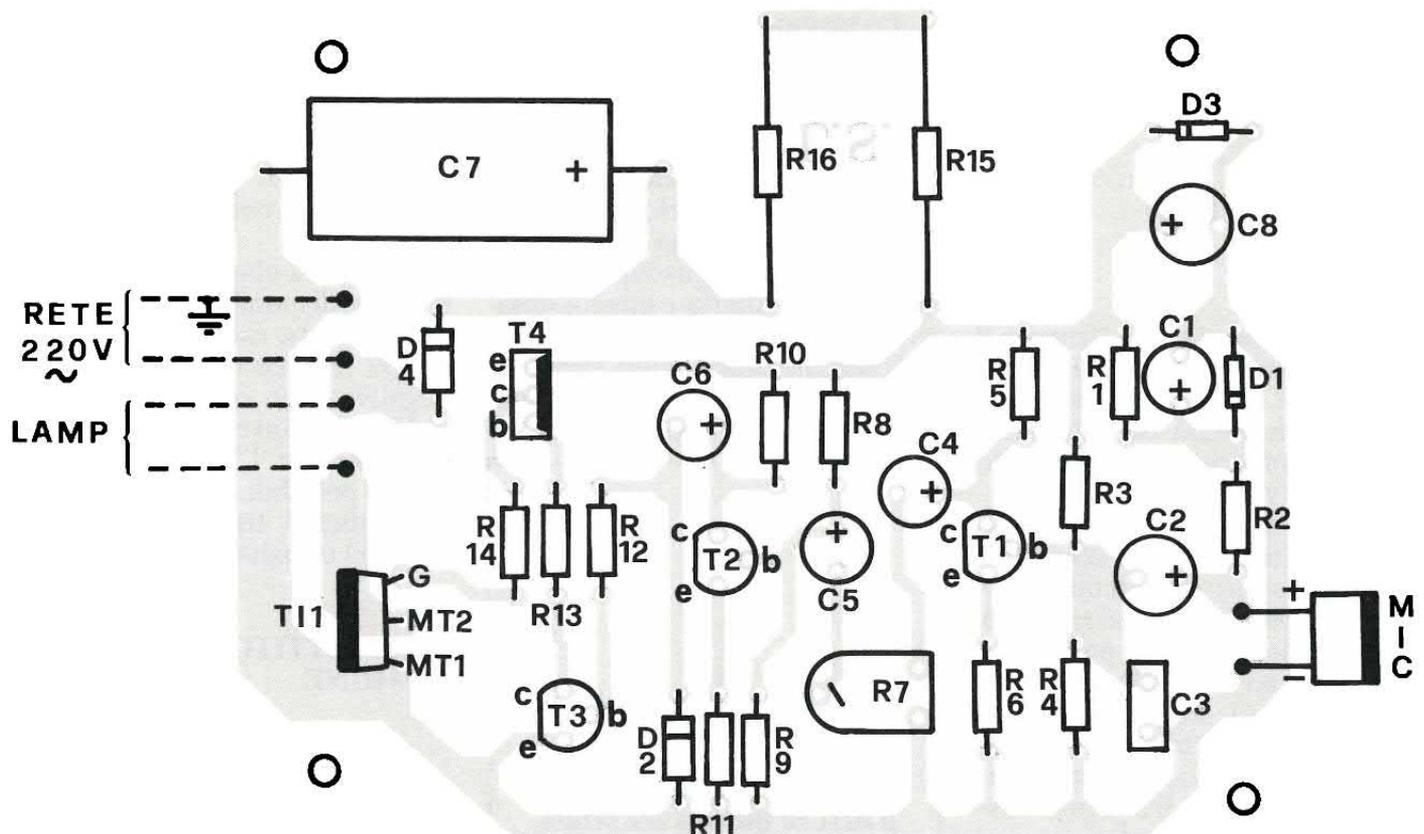
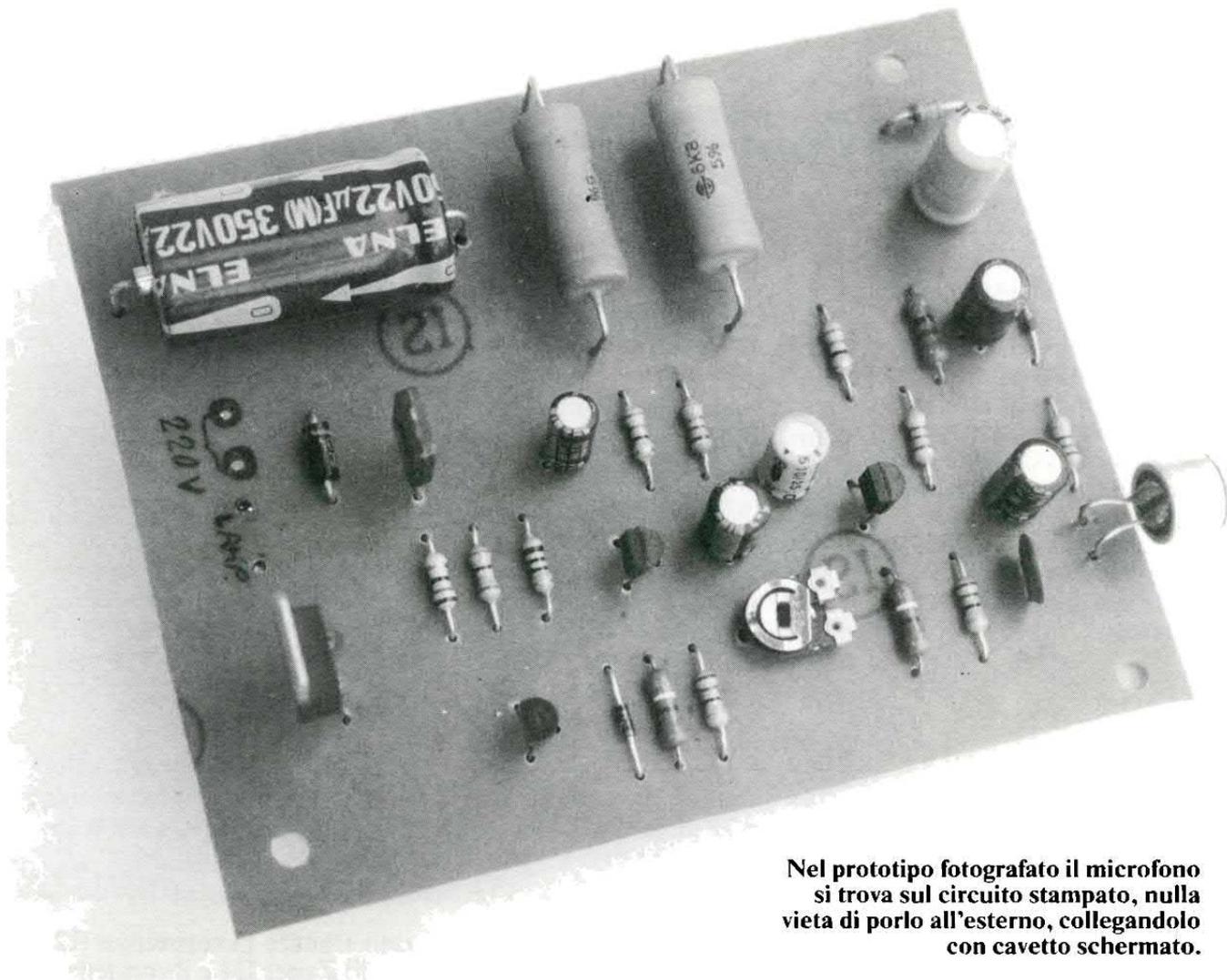
La capsula microfonica «MIC» è una capsula del tipo «Electret-Condenser» e contiene al suo interno un semplice stadio amplificatore (generalmente un F.E.T. a giunzione, open-Drain), oltre ovviamente ad un microfono Electret.

Il microfono «MIC» è polarizzato tramite la resistenza R2 e il diodo Zener D1 e il condensatore

COMPONENTI

R1 = 820 Ohm
R2 = 3,3 Kohm
R3 = 33 Kohm
R4 = 3,3 Kohm
R5 = 5,6 Kohm
R6 = 390 Ohm
R7 = 47 Kohm Trimmer
R8 = 33 Kohm
R9 = 3,3 Kohm
R10 = 5,6 Kohm
R11 = 390 Ohm
R12 = 1 Kohm
R13 = 6,8 Kohm
R14 = 1,5 Kohm
R15 = 6,8 Kohm 4 W, a filo
R16 = 8,2 Kohm 4 W, a filo
C1 = 47 μF 16 Vl
C2 = 22 μF 35 Vl
C3 = 33 nF ceramico
C4 = 10 μF 25 Vl
C5 = 22 μF 25 Vl
C6 = 22 μF 25 Vl
C7 = 22 μF 350 Vl
C8 = 220 μF 16 Vl
D1 = Zener 4,7 V - 0,5 W
D2 = 1N 4148
D3 = Zener 13 V - 0,5 W
D4 = 1N 4004
T1 = BC 182 B
T2 = BC 182 B
T3 = BC 182 B
T4 = BD 140
TI1 = Triac 400 V - 4 A (TAG 8414)
MIC = Capsula microfonica Electret-Condenser (tipo a due fili)
LAMP = Lampada 220 Volt (vedi testo)

N.B. Tutti i resistori, salvo quelli in cui è diversamente specificato, sono da 1/4 Watt, con tolleranza del 5%.

basetta e disposizione componenti

Nel prototipo fotografato il microfono si trova sul circuito stampato, nulla vieta di porlo all'esterno, collegandolo con cavetto schermato.

C1, servono a ricavare una tensione di circa 4,7 Volt, necessaria all'alimentazione della capsula (che generalmente deve essere alimentata a non più di 4,5÷5 Volt). La resistenza R1 serve a limitare al valore voluto, la corrente che scorre nello Zener D1.

I CONDENSATORI C2 E C3

Il condensatore C2 permette il disaccoppiamento in continua del circuito di polarizzazione della capsula, da quello del transistor T1, consentendo il solo transito dei segnali variabili.

Il condensatore C3 è invece inserito per limitare la massima frequenza di lavoro del circuito a circa 800÷900 Hertz; praticamente, C3 costituisce un filtro passa-basso insieme ad R2 e alle resistenze R3 ed R4 (di polarizzazione di T1), filtro che permette di rendere sensibile il circuito ai segnali compresi nel campo di frequenze basse e medio-basse (quali sono, per l'appunto, quelle dei suoni prodotti dai tamburi di una batteria) e non a segnali con frequenze superiori.

Lo stadio amplificatore facente capo a T1 è un amplificatore ad emettitore comune, con resistenza di emettitore (volendo essere precisi va detto che il nome esatto di tale configurazione è «doppio carico») e serve ad elevare il livello del segnale offerto dalla capsula microfonica; il guadagno in tensione di tale stadio è approssimativamente uguale a 13.

Il segnale, amplificato, presente sul collettore di T1, viene applicato, tramite il condensatore C4

Il BD140 visto dal lato scritte.

(anch'esso serve a disaccoppiare in continua), al trimmer R7, il quale permette di dosare il livello del segnale che andrà applicato al secondo stadio amplificatore; quest'ultimo fa capo al transistor T2 e, come si può vedere, è uguale a quello comprendente T1.

Pertanto, il guadagno di tale stadio sarà, come per il primo, 13.

Il segnale ulteriormente amplificato e disponibile sul collettore del T2, viene raddrizzato dal diodo D2 (che ne taglia la semionde negative, per evitare che venga polarizzata inversamente la base del transistor T3, con il rischio di un suo possibile danneggiamento) ed applicato, tramite la R12, alla base del transistor T3.

AD EMETTITORE COMUNE

Quest'ultimo è montato in configurazione ad emettitore comune e serve per amplificare ulterior-

mente il segnale già trattato dagli stadi precedenti e raddrizzato (T3 amplificherà solo degli impulsi positivi), in modo da pilotare il T4 con impulsi di ampiezza sufficiente.

Il transistor T4 (un PNP di tipo BD 140) serve ad amplificare gli impulsi amplificati da T3, per fornire la giusta corrente di Trigger al Gate del TRIAC (la corrente di Trigger è la corrente che deve scorrere nel terminale di Gate del TRIAC per fare in modo che esso vada in conduzione tra MT 1 e MT 2); ogni volta che il T3 amplificherà un impulso di tensione positivo, il TRIAC verrà eccitato e andando in conduzione permetterà lo scorrimento di corrente tra i terminali MT 2 e MT 1 e quindi nella lampada «LAMP», la quale si illuminerà.

Il risultato sarà che si otterranno dei lampeggi dalla lampada, in corrispondenza di colpi percepiti dal microfono.

Nel circuito è presente un semplice alimentatore stabilizzato (o quasi), che ricava dalla tensione di rete 220 Volt, una tensione di circa 13 Volt continui; il diodo D4 svolge la funzione di raddrizzatore ad una semionda ed il condensatore C7 livella la tensione raddrizzata dal diodo.

Al diodo Zener D3 è affidato il compito di stabilizzare la tensione ai suoi capi a circa 13 Volt, tensione che viene poi ulteriormente livellata dal condensatore elettrolitico C8.

Le resistenze R15 ed R16 servono a limitare la corrente che scorre nel diodo Zener, a circa 15 milliAmpére.

IL MONTAGGIO IN PRATICA

Per il montaggio del circuito diamo qualche utile consiglio, per facilitare il compito; prima di tutto sarà conveniente montare le resistenze da 1/4 di Watt e i quattro diodi, poi il trimmer, i BC 182 B, i condensatori, il BD 140, il TRIAC e le due resistenze da 4 Watt.

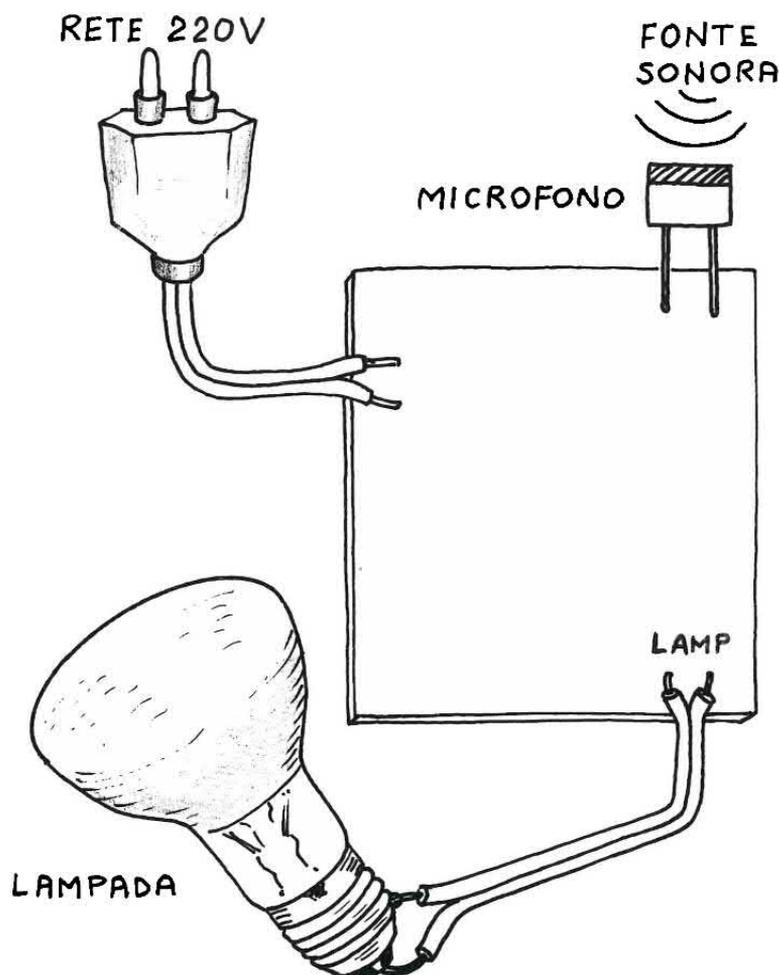
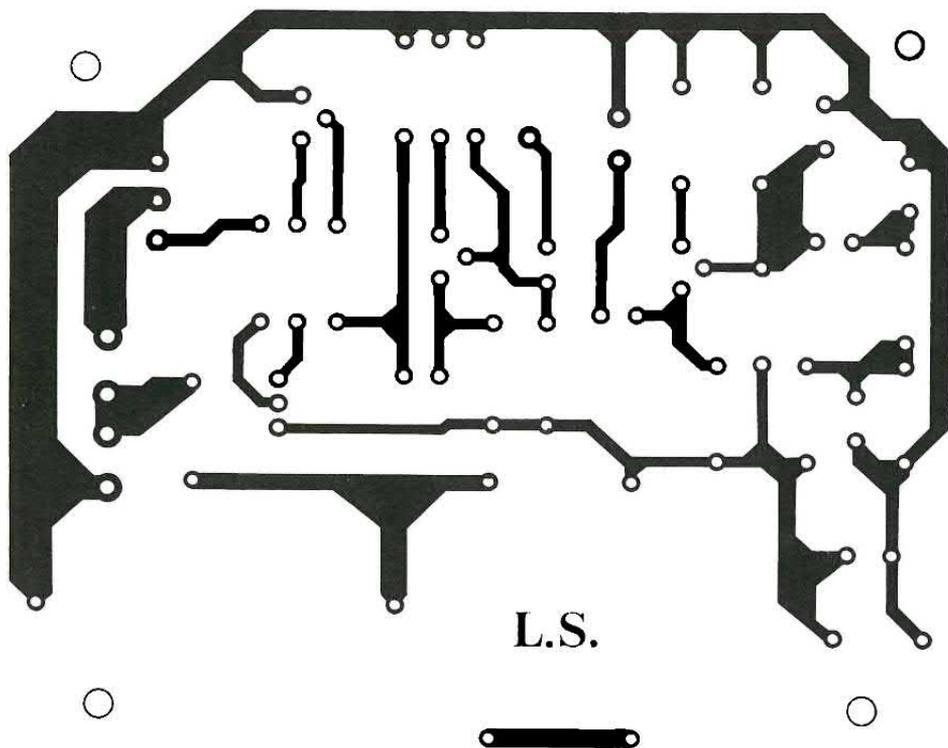
Queste ultime dovranno essere montate tenendole distanziate di

Identificazione dei terminali per i diodi 1N4148,1N4004 (sinistra) e per gli Zener (destra).

circa 3÷4 millimetri dallo stampato, poiché durante il funzionamento del circuito scalderanno molto e dovranno poter smaltire senza difficoltà il calore che producono.

In ultimo si potrà montare la capsula microfonica; essa potrà essere posta sullo stampato o al di fuori di esso, a seconda dell'applicazione a cui si vuole dedicare il circuito.

Se esso dovrà essere abbinato a delle percussioni, sarà opportuno porre la sola capsula nei pressi di queste ultime, ponendo altrove lo stampato; in tal caso bisognerà effettuare il collegamento tra capsula e circuito stampato, con del cavetto schermato (anche del coassiale, cioè cavo da un filo più schermo), collegando la maglia schermo a massa, onde evitare che nel circuito si introducano disturbi, quali il ronzio di alternata, che potrebbe dare molto fastidio,

collegamenti alla basetta

traccia rame

facendo accendere la lampada (anche se debolmente) anche in mancanza di suono nell'ambiente.

Ponendo la capsula distante dal circuito stampato, sarà comunque conveniente evitare di utilizzare cavi più lunghi di 10÷12 metri, perché si potrebbero creare ugualmente dei fenomeni di disturbo.

Il TRIAC, se pensate di usare lampade di potenza superiore ai 60 Watt, dovrà essere dotato di un adeguato radiatore di calore; utilizzando un radiatore con resistenza termica di 12÷13°C/W, il TRIAC potrà controllare senza troppi problemi, un gruppo di lampade fino ad una potenza massima complessiva di 800 Watt.

Nel montare il radiatore, allo scopo di migliorare la trasmissione del calore dal corpo del TRIAC a quello del radiatore, sarà utile interporre tra l'uno e l'altro uno strato di pasta al silicone per dissipatori, materiale facilmente reperibile da quasi tutti i rivenditori di componenti elettronici.

PER ALIMENTARE? ECCO UNA SOLUZIONE SEMPLICE

Il circuito funziona se collegato direttamente alla rete-luce a 220 Volt alternati, grazie ad un semplice alimentatore stabilizzato posto sullo stesso circuito stampato e che provvede a ricavare la tensione continua (13 Volt) necessaria ad alimentare gli stadi amplificatori di bassa frequenza. Tale alimentatore è un po' speciale, in quanto abbassa direttamente la tensione continua (ottenuta dal raddrizzamento di quella alternata di rete) senza fare ricorso al trasformatore. Infatti l'alimentatore è composto solamente da diodi, resistenze e condensatori e grazie, appunto, a due resistenze di caduta e ad un diodo Zener, abbassa la tensione raddrizzata (di valore circa uguale a 310 Volt) a circa 13 Volt.
La soluzione utilizzata ha il vantaggio di non richiedere l'uso del trasformatore di alimentazione, pur avendo per contro un assorbimento di potenza elettrica maggiore di quello che si avrebbe ricorrendo ad un alimentatore con trasformatore (va infatti considerato che buona parte della potenza assorbita dall'alimentatore non viene utilizzata dagli stadi amplificatori, ma viene dissipata sulle resistenze di caduta R15 ed R16).

LA PROVA FINALE

Terminato il montaggio e verificatane l'esattezza, occorrerà, per effettuare la prova del circuito, una lampadina da 220 Volt (ad esempio da 40 Watt) e due spezzoni di filo da almeno 2x0,75 millimetri quadrati di sezione; con uno dei due spezzoni di filo si potrà collegare la lampadina al circuito (non sarebbe un'idea malvagia utilizzare un portalampada, per la lampadina) e con l'altro si potrà fornire l'alimentazione di rete al circuito, che è poi l'unica alimentazione di cui necessita.

Per semplificare le cose, si potrà collegare una spina all'estremo dello spezzone di filo che andrà collegato alla rete 220 Volt.

Fatti tutti i collegamenti si potrà poi fornire l'alimentazione al circuito ed attendere circa tre o quattro secondi, che si spenga la lampadina (il transitorio di accensione determina la momentanea illuminazione della lampadina); poi, per verificare l'efficienza del circuito, si dovrà battere con un dito sul microfono e verificare che la lampada lampeggi.

Se non lampeggia occorrerà ruotare in senso orario il cursore del trimmer, in modo da aumentare la sensibilità del circuito, dopodiché si potrà battere nuovamente sulla capsula, fino a veder lampeggiare la lampadina.

Se tutto andrà bene, il circuito sarà pronto per funzionare e si potrà sperimentarlo inserendo il microfono in un tamburo (anche in una scatola di cartone o in un barattolo) o nelle immediate vicinanze e colpendolo (non il microfono, mi raccomando!) con una bacchetta di legno o con una penna, per veder lampeggiare la lampada o le lampade che avrete collegato al circuito.

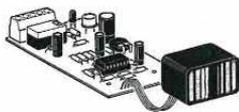
Laser Diode

La novità del 1991! Laser a semiconduttore dalle dimensioni ridottissime e dal prezzo contenuto. Disponibile nelle versioni a 3 o 5 mW (prossimamente anche a 10 mW). La lunghezza d'onda del fascio luminoso è di 670 nm (colore rosso rubino). Tensione di alimentazione compresa tra 3 e 12 volt: si alimenta come un led, con una batteria ed una resistenza di caduta. L'assorbimento è di appena 50 mA. Ideale come puntatore, il dispositivo trova numerose applicazioni sia in campo industriale (lettori a distanza di codici a barre, contapezzi, agopuntura laser, ecc.) sia in campo hobbystico (effetti luminosi da discoteca, barriere luminose, eccetera). Nella maggior parte delle applicazioni il diodo laser deve essere munito di collimatore ottico che viene fornito separatamente. Il collimatore da noi commercializzato si adatta perfettamente (sia meccanicamente che otticamente) al diodo laser ed inoltre funge da dissipatore di calore. Il diodo laser viene fornito col relativo manuale. Per saperne di più venite a trovarci nel nuovo punto vendita dove troverete tante altre novità, una vasta scelta di scatole di montaggio e personale qualificato. Disponiamo anche di un vasto assortimento di componenti elettronici sia attivi che passivi. Si effettuano spedizioni contrassegno.

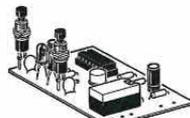
Diodo laser 5 mW (TOLD9211) — **Lire 240.000 (IVA compresa)**
Collimatore + alimentatore (COL1) — **Lire 35.000 (IVA compresa)**

FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI)
Telefono (0331) 54.34.80 - Telefax (0331) 59.31.49

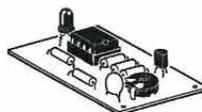
RS 284 rivelatore passivo di raggi infrarossi

È un dispositivo dotato di un particolare sensore che rivela la presenza di corpi con temperatura diversa da quella dell'ambiente dove è installato. Le persone (corpi umani) vengono rivelati fino a una distanza di circa sette metri.
L'uscita del dispositivo è rappresentata da un relè i cui contatti possono sopportare una corrente massima di 2 A.
Dopo che il corpo estraneo è stato rivelato il relè può rimanere eccitato per un tempo regolabile tra 3 secondi e 2 minuti e mezzo.
La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc e l'assorbimento è di circa 30 mA a riposo e 80 mA in allarme (relè eccitato).
Può essere impiegato come antifurto, interruttore automatico luce, sensore per apriporta automatico ecc. ecc.
Il KIT è completo di sensore.

L. 79.000

RS 285 relè con memoria

È un particolare dispositivo che si dimostra di grande utilità in numerose occasioni. Premendo un pulsante si eccita il relè e l'evento viene memorizzato con l'accensione di un LED rosso e lo spegnimento di un LED verde. Anche quando il pulsante viene rilasciato (il relè si diseccita) il LED rosso resta acceso indicando così che il relè SI ERA ECCITATO. Il dispositivo si azzera premendo un altro pulsante. Può essere abbinato al campanello di casa, indicando così se durante la vostra assenza qualcuno vi ha cercato, oppure, collegato ad un antifurto indica se l'allarme è entrato in funzione quando eravate assenti. Con un interruttore acustico può essere applicato al telefono, indicando così se ha squillato in vostra assenza. Infinite altre applicazioni possono essere dettate dal vostro fabbisogno o dalla vostra fantasia. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc stabilizzata. In condizioni di riposo l'assorbimento è di 12 mA, mentre con relè eccitato è di 60 mA. La corrente massima sopportabile dai contatti del relè è di 2 A.

L. 26.000

RS 286 monitor per batterie

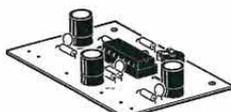
Appena la batteria che alimenta un qualsiasi dispositivo (radio, registratore, trasmettitore ecc.) inizia a scaricarsi e la sua tensione scende al di sotto di un determinato valore, un Led rosso si illumina avvisando così che è tempo di sostituire o ricaricare la batteria.
La sua installazione è semplicissima: basta infatti inserire il dispositivo in parallelo alla batteria da controllare.
Può funzionare con valori di tensione compresi tra 5 e 15 V, e l'assorbimento in condizione normale è di circa 1 mA, mentre col LED acceso è di 16 mA (per batteria 12 V).
Può essere racchiuso nel contenitore LP 451.

L. 12.000

RS 287 scaccia zanzare elettronico quarzato 220 Vca-9 Vcc

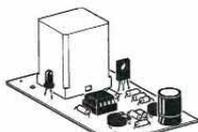
Genera un segnale, la cui frequenza è al limite della udibilità umana, molto fastidioso a tutti gli insetti ed in particolar modo alle zanzare. Inoltre, grazie alla sua forma d'onda, vengono generate numerose armoniche che rientrano nella gamma degli ultrasuoni.
Il generatore è controllato da un quarzo, per cui la frequenza generata è tenuta rigorosamente costante anche con notevoli variazioni della tensione di alimentazione.
Il dispositivo può essere alimentato indifferentemente dalla tensione di rete a 220 Vca o con una normale batteria a 9 V per radioline.
L'assorbimento massimo è di circa 15 mA.
L'accensione di un LED garantisce il perfetto funzionamento del dispositivo.

L. 25.000

RS 288 amplificatore per videoregistratori

È un dispositivo che, messo in serie al cavo di collegamento del segnale video, permette la duplicazione delle cassette senza perdere la qualità dell'immagine.
Tramite un apposito trimmer la sua amplificazione può essere regolata tra 1, 2 e 5 volte. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc e la corrente assorbita è di soli 16 mA.

L. 23.000

RS 289 automatismo per carica batterie 12 V

È un dispositivo di grande utilità che rende automatici i normali ed economici CARICA BATTERIE per la ricarica delle normali batterie per auto a 12 V.
Quando la batteria necessita di ricarica, il dispositivo, inserisce il carica batteria e appena la batteria raggiunge la carica completa, il carica batteria viene automaticamente scollegato.
Un LED completamente acceso indica che la batteria è sotto carica. Lo stesso LED con luminosità ridotta indica che la batteria è ancora carica e il carica batteria è scollegato.
Il dispositivo assorbe una corrente massima di soli 90 mA con carica batteria scollegato e 12 mA con carica batteria collegato.

L. 31.000

Le scatole di montaggio ELSE KIT si trovano presso i migliori negozi di materiale elettronico, elettrico, grandi magazzini (reparto bricolage) e fai da te.

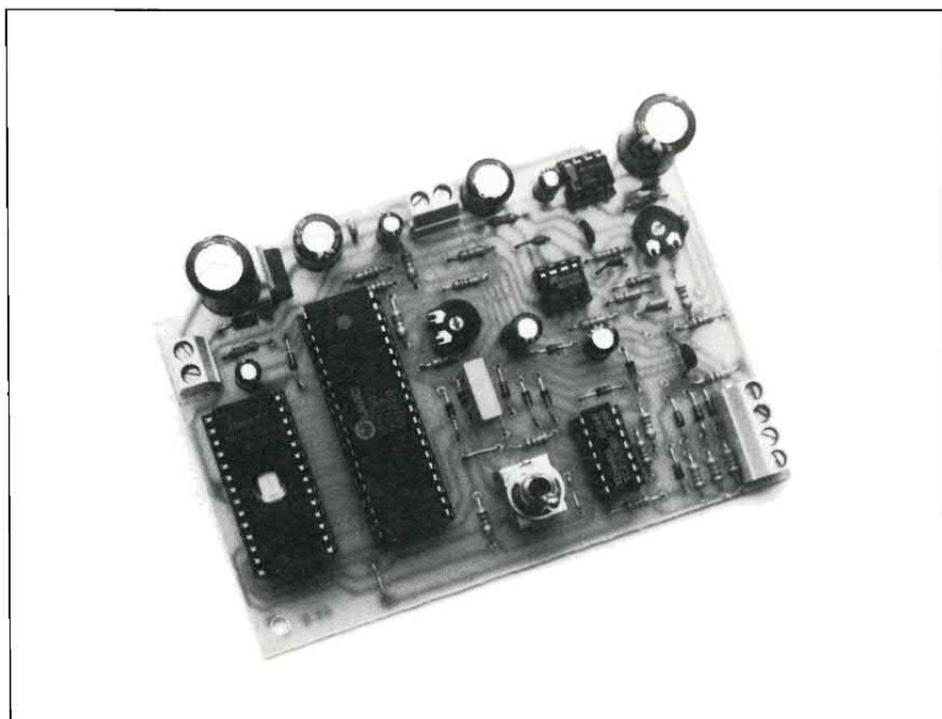
Per ricevere il catalogo generale utilizzare l'apposito tagliando scrivendo a:

ELETTRONICA SESTRESE srl — G 91 — 03
VIA L. CALDA 33/2 - 16153 GENOVA SESTRI P.
TELEFONO 010/603679 - 6511964 - TELEFAX 010/602262

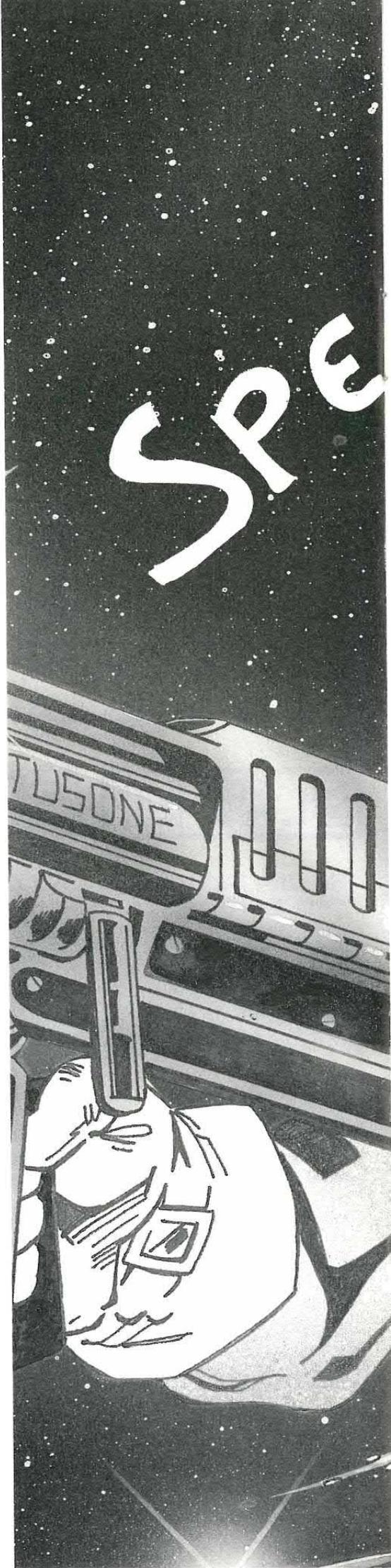
NOME ____________ COGNOME ____________
INDIRIZZO ____________
C.A.P. ____________ CITTÀ ____________

RIPRODUTTORE DIGITALE QUATTRO MESSAGGI

DOPO IL PROGRAMMATORE COL QUALE MEMORIZZARE QUATTRO MESSAGGI SU UNA EPROM DA 512 KBIT, ECCO IL RELATIVO RIPRODUTTORE IN GRADO DI FUNZIONARE CON EPROM DA 256 o 512 KBIT.

di PAOLO GASPARI

Alcuni mesi fa (in aprile, n.d.r.) abbiamo presentato il progetto di un Eprom Voice Programmer per sistemi con UM5100 in grado di memorizzare quattro messaggi su EPROM da 256 o da 512 Kbit. Per riprodurre i messaggi registrati con tale sistema è necessario utilizzare un apposito lettore. In passato abbiamo presentato un riproduttore a quattro messaggi in grado di operare esclusivamente con memorie da 256 Kbit. Tale lettore non risulta pertanto in grado di riprodurre le EPROM da 512 Kbit che, a parità di durata del messaggio, consentono di ottenere una fedeltà decisamente superiore rispetto alle 256 Kbit. Per ovviare a questa lacuna abbiamo progettato e realizzato il circuito presentato in queste pagine: un lettore a quattro messaggi in grado di accogliere sia EPROM da 512 che da 256 Kbit.

Il dispositivo, nonostante l'elevato numero di componenti utilizzati,

ECH

presenta dimensioni molto contenute.

Ciò consente di installare facilmente la piastra all'intero di qualsiasi apparecchiatura elettrica o elettronica. Il dispositivo potrà essere utilizzato per «dare voce» ad apparecchi di vario tipo.

I CIRCUITI PARLANTI

Da quando abbiamo incominciato ad occuparci di speech processor ne abbiamo viste di tutti i colori: i nostri circuiti parlanti sono stati installati all'interno di automobili, macchine industriali, sistemi di sicurezza, automodelli, strumenti di misura, gadget pubblicitari, antifurti, barche, cancelli automatizzati e tanti altri ancora.

Ovviamente un riproduttore a più messaggi è molto più flessibile rispetto ad un circuito con un singolo messaggio.

D'altra parte l'impiego di una EPROM da 512 Kbit consente di ottenere 4 messaggi sufficientemente lunghi con una buona fedeltà.

Qualora quattro messaggi siano insufficienti si potranno utilizzare due o più schede. Ciascun messaggio ha una durata di circa 5-6 secondi; se vi sembrano pochi provate a scandire qualche frase osservando la lancetta dei secondi: vi renderete così conto che nel tempo a disposizione è possibile memorizzare messaggi lunghissimi.

Il circuito necessita di una tensione di alimentazione compresa tra 8 e 15 volt ma è anche possibile, eliminando il regolatore interno, utilizzare una tensione di 5 volt.

La scheda dispone di una uscita di bassa frequenza a 100 mV e di un segnale amplificato (circa 0,5 watt) in grado di pilotare direttamente un altoparlante.

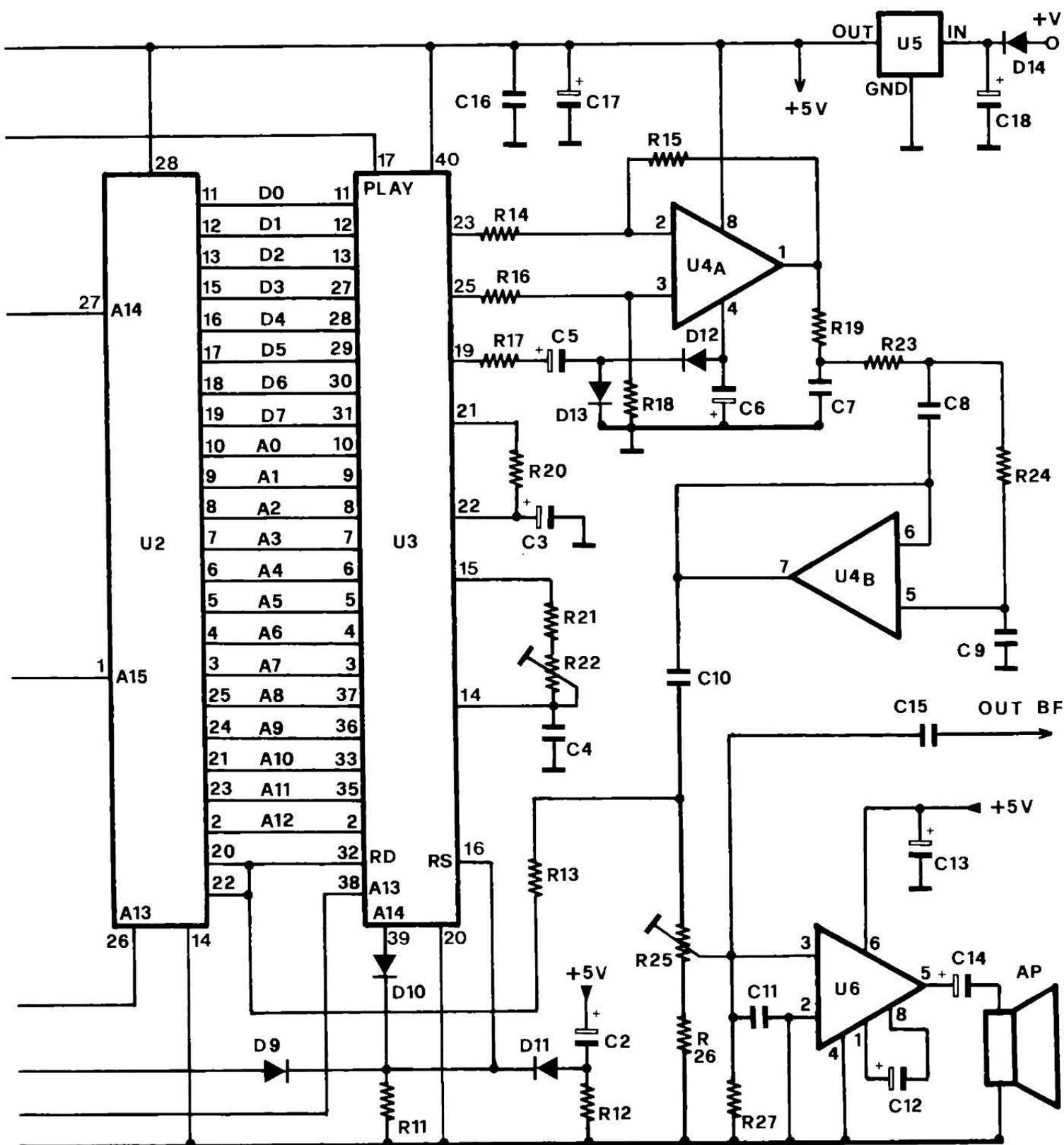
Il circuito presenta ovviamente quattro ingressi di controllo separati ciascuno dei quali attiva una specifica frase. I messaggi vengono riprodotti quando gli ingressi vengono collegati a massa.

Solitamente la frase viene riprodotta una sola volta ma, con una semplice modifica, è possibile fare in modo che la frase selezionata venga riprodotta in continuazione sino a quando l'ingresso relativo risulta collegato a massa.

Il circuito non è per nulla critico e dunque è facilmente realizzabile da chiunque.

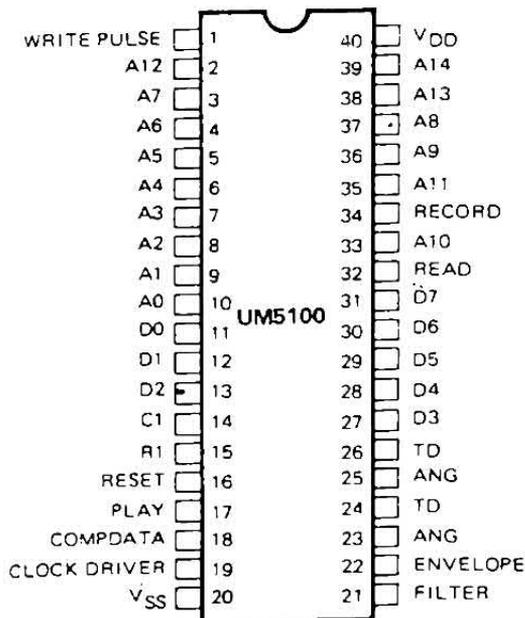
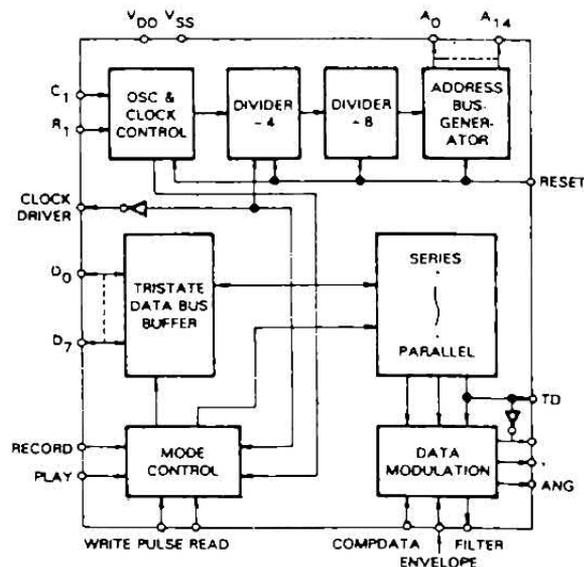
L'unica regolazione prevista (oltre al volume di uscita) è la velocità di riproduzione che deve essere perfettamente uguale a quella utilizzata in fase di programmazione dell'EPROM.

schema elettrico

Il circuito prevede quattro ingressi di controllo (IN 1, 2, 3, 4), portando a massa ciascuno dei quali viene riprodotto il relativo messaggio.

Prima di iniziare l'analisi del circuito, diamo uno sguardo alla disposizione ed al numero dei terminali delle EPROM da 256 e da 512 Kbit.

Entrambe le memorie dispongono di 28 pin (14+14) con passo standard (2,54 millimetri). I terminali a disposizione sono appena sufficienti in quanto, oltre agli otto pin di dato (D0-D7), la memoria comprende un numero quasi doppio di terminali di indirizzamento.

Nel caso delle EPROM da 256 Kbit gli indirizzi sono 15 (A0-A14), uno in meno rispetto alle EPROM da 512 Kbit (A0-A15). In quest'ultimo caso l'indirizzo più significativo (A15) fa capo al pin 1 che nelle memorie da 256

L'INTEGRATO UM5100

Kbit corrisponde alla tensione di programmazione (Vpp).

Nelle 512 Kbit, invece, la tensione di programmazione va applicata al pin 22 al quale fa anche capo il controllo OE (output enable) come nelle 256 Kbit.

Considerando che, in fase di lettura la linea Vpp non viene utilizzata, i due tipi di EPROM differiscono esclusivamente per quanto riguarda il terminale numero 1. Chiarito questo aspetto, diamo subito un'occhiata allo schema elettrico.

EPROM 256K

IL CONVERTITORE UM5100

L'integrato U3 è il noto convertitore A/D e D/A UM5100. Questo chip, per chi ancora non lo conoscesse, dispone di un bus dati a 8 bit e di un generatore di indirizzi in grado di pilotare memorie statiche o EPROM con una capacità massima di 32 Kbyte (256 Kbit).

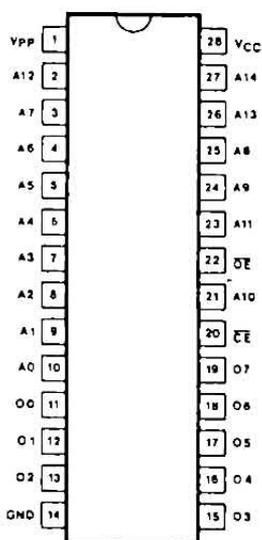
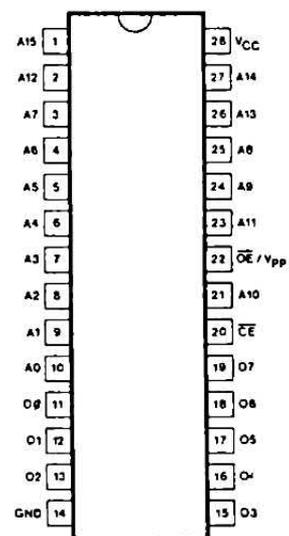
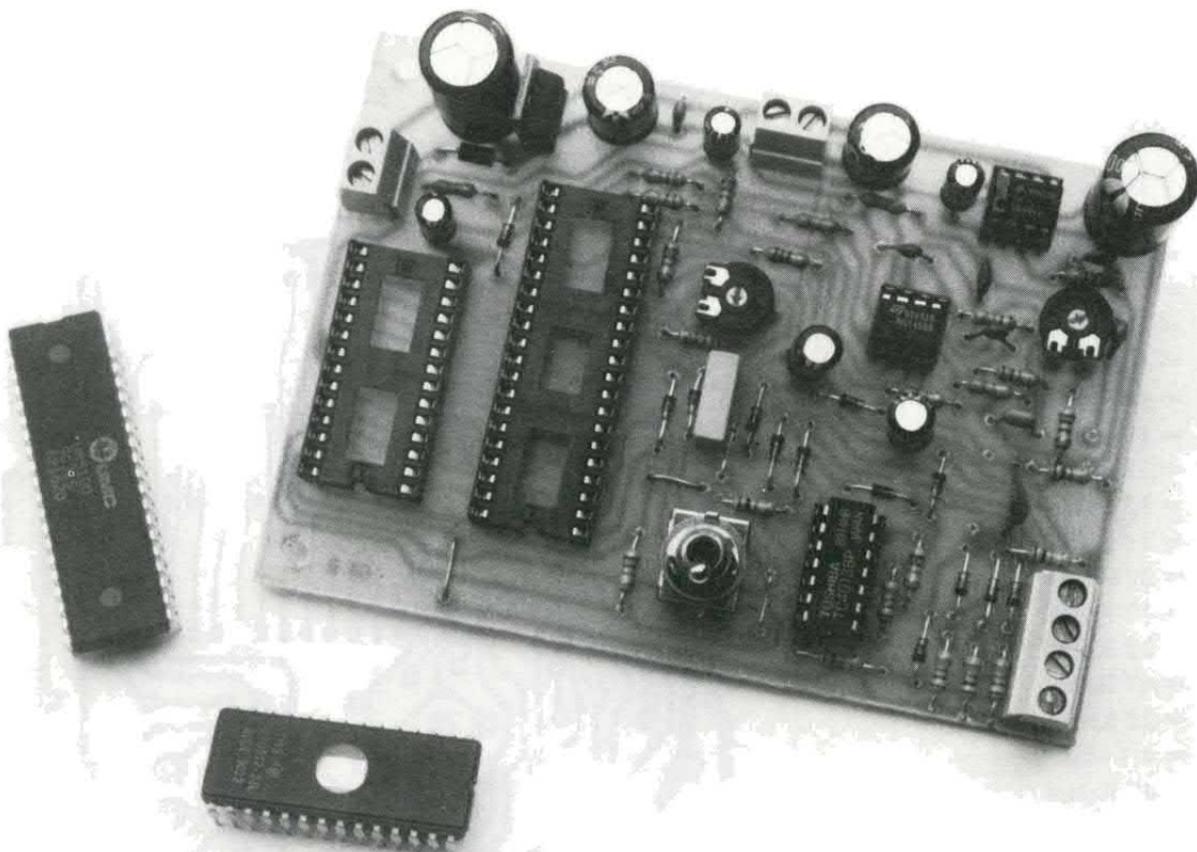
I dati viaggiano su un bus parallelo a 8 bit.

La velocità di campionamento può essere regolata a piacere in modo da ottenere la migliore fedeltà in funzione della lunghezza della frase da registrare o riprodurre.

In quest'ultima ipotesi, ovviamente, la frequenza di clock dovrà essere uguale alla velocità di campionamento utilizzata in fase di registrazione. Il circuito necessita di una tensione di alimentazione stabilizzata a 5 volt. A seconda del tipo di memoria utilizzata nel circuito, il sistema deve resettarsi automaticamente ogni 64 Kbit oppure ogni 128 Kbit.

Tale è infatti lo spazio occupato da ciascuno dei quattro messaggi. Il generatore di indirizzi dell'UM5100 deve perciò resettarsi ogni 8.192 locazioni (256 Kbit) oppure ogni 16.384 (512 Kbit).

Per ottenere ciò è sufficiente collegare il pin di reset dell'UM5100 (terminale n. 16) all'indirizzo A13 o A14.

Le cose tuttavia non sono così semplici in quanto dobbiamo te-

EPROM 512K

È bene montare su zoccolo tutti gli integrati: la cosa è fondamentale per l'EPROM che deve poter essere cambiata.

nere conto che sullo stesso zoccolo ci può essere una EPROM da 256 o 512 Kbit e, come abbiamo visto prima, tra la piedinatura delle due memorie c'è una certa differenza.

Dobbiamo poi considerare anche il funzionamento del circuito di selezione del banco che fa capo ai due bistabili contenuti in U1. Questo stadio controlla i due indirizzi più significativi dell'EPROM che in un caso corrispondono ad A13 e A14 mentre nell'altro sono rappresentati da A14 e A15.

Insomma, un bel problema, risolto mediante l'impiego di un doppio deviatore.

Nel caso il circuito monti una EPROM da 256 Kbit, tramite S1a l'uscita del secondo bistabile viene collegata agli indirizzi A15 o A13. L'uscita del secondo bistabile risulta sempre collegato all'indirizzo A14.

Quando S1a è in posizione «256K» il pin 15 dell'EPROM (che evidentemente corrisponde alla Vpp) è mantenuto alto tramite la resistenza R9.

La seconda sezione del deviatore consente invece di collegare al terminale di reset dell'UM5100 (pin 16) l'indirizzo A13 (pin 38) dello stesso chip oppure l'indirizzo A14 (pin 39).

Il deviatore S1b consente anche, nel caso venga utilizzata una EPROM da 512 Kbit, di collegare l'indirizzo A13 dell'UM5100 al corrispondente indirizzo dell'EPROM.

LA RETE LOGICA

A questo punto conviene occuparci della rete logica mediante la quale vengono selezionati i quattro banchi di memoria.

Questa sezione può presentare in uscita quattro possibili combinazioni : 00, 01, 10 oppure 11. Se questi livelli logici vengono applicati agli indirizzi più significativi di una EPROM da 256 Kbit (A13 e A14), l'UM5100 leggerà con la combinazione 00 il primo banco (0-64 Kbit), con la combinazione 01 il secondo (64-128 Kbit) e così di seguito sino al quarto banco.

Se invece la rete logica controlla gli indirizzi più significativi di una EPROM da 512 Kbit (A14 e A15), il sistema riprodurrà il primo banco (0-128 Kbit) con la combinazione 00, il secondo (128-256 Kbit) con la combinazione 01 e così via.

Contemporaneamente ai livelli logici per gli indirizzi più significativi, la rete logica d'ingresso deve fornire l'impulso di play per l'integrato UM5100. Vediamo come è possibile ottenere tutto ciò.

Per abilitare la riproduzione di una delle quattro frasi, bisogna collegare a massa il relativo ingresso di controllo.

A prescindere dall'ingresso che viene attivato, la rete formata dai diodi D1-D4 e dal condensatore C1 genera un breve impulso negativo ogni qual volta uno degli ingressi viene collegato a massa.

Questo impulso viene inviato sia al play di U3 (pin 17) che al clock dei due monostabili contenuti in U1. Ne consegue che l'UM5100 inizia un ciclo di lettura.

Per conoscere quale banco verrà letto bisogna analizzare attentamente il funzionamento dei due monostabili.

L'impulso applicato al clock provoca la memorizzazione nei bistabili del livello logico presente sui due ingressi di dato «D» (pin 5 e 9). In pratica il livello logico viene trasferito dall'ingresso «D» all'uscita «Q».

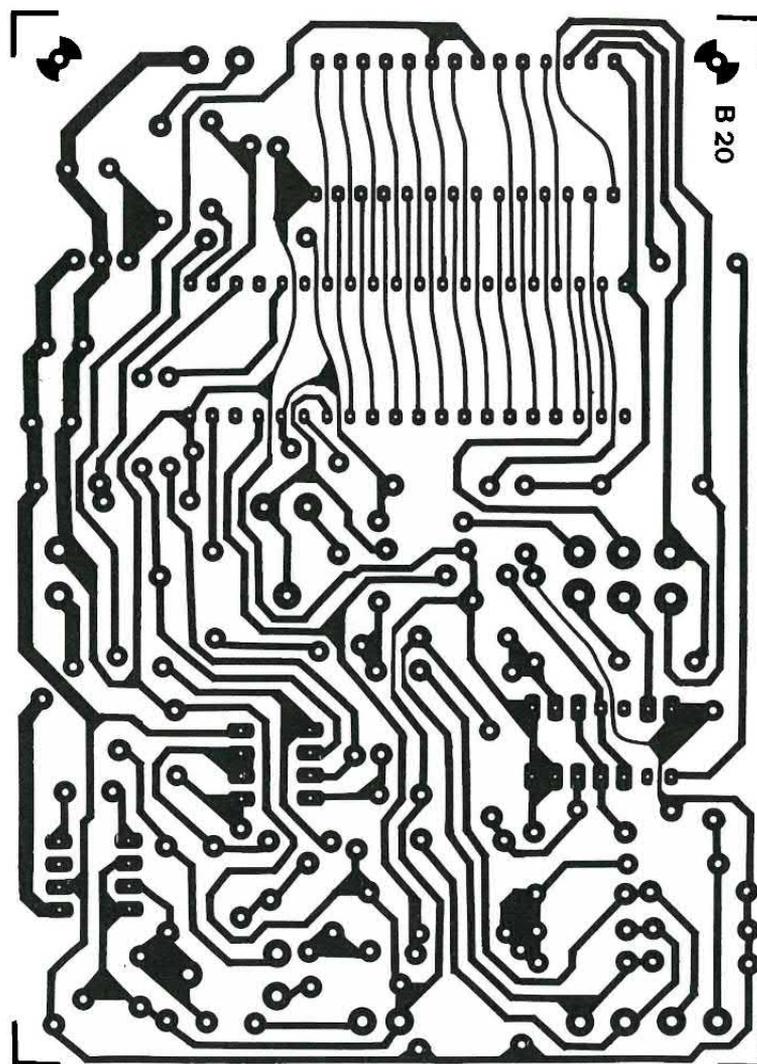
COMPONENTI

R1 = 10 Kohm
R2 = 10 Kohm
R3 = 10 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5 = 10 Kohm
R6 = 10 Kohm
R7 = 10 Kohm
R8 = 10 Kohm
R9 = 22 Kohm
R10 = 22 Kohm
R11 = 22 Kohm
R12 = 22 Kohm
R13 = 47 Kohm
R14 = 22 Kohm
R15 = 47 Kohm
R16 = 22 Kohm
R17 = 4,7 ohm
R18 = 47 Kohm
R19 = 3,3 Kohm
R20 = 3,3 Kohm
R21 = 220 ohm
R22 = 4,7 Kohm trimmer
R23 = 10 Kohm
R24 = 10 Kohm
R25 = 4,7 Kohm trimmer
R26 = 220 ohm
R27 = 47 Kohm

Tutte le resistenze sono da 1/4 di watt.

C1 = 10 nF
C2 = 1 µF 16 Vl
C3 = 1 µF 16 VL
C4 = 10 nF poliestere
C5 = 47 µF 16 VL
C6 = 47 µF 16 VL
C7 = 47 nF
C8 = 4,7 nF
C9 = 4,7 nF
C10 = 10 nF
C11 = 1.000 pF
C12 = 1 µF 16 VL
C13 = 1.000 µF 16 VL
C14 = 220 µF 16 VL

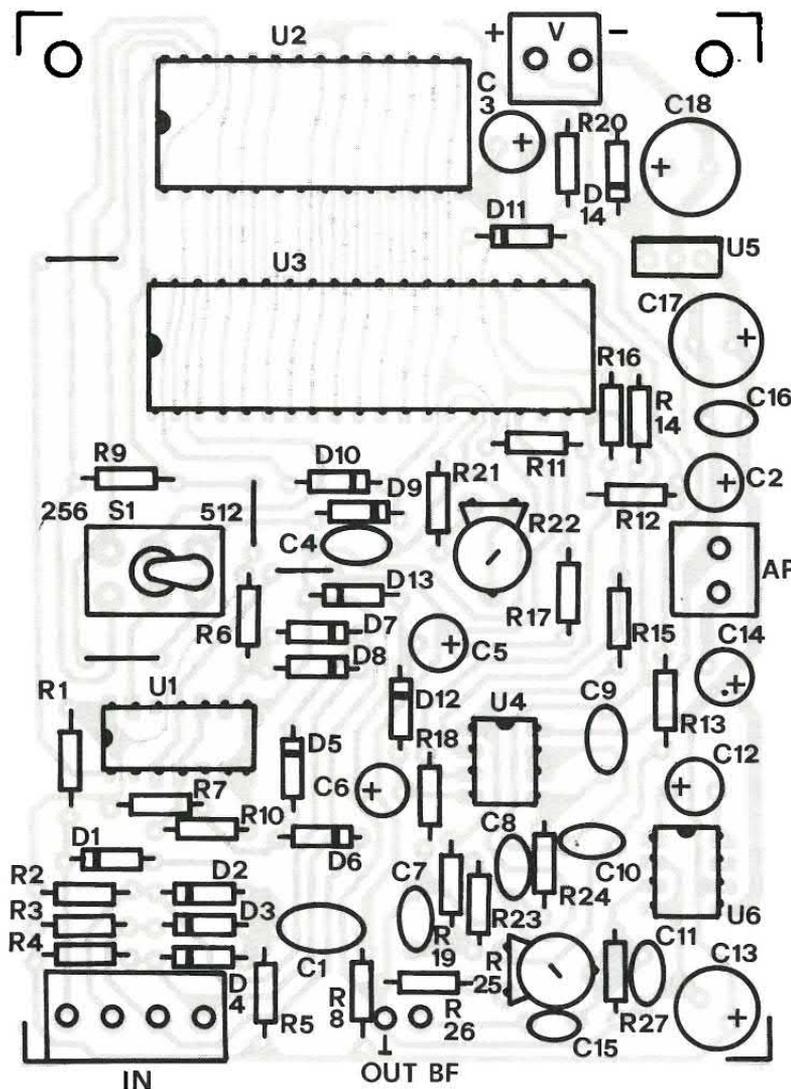
traccia rame

C15 = 100 nF
C16 = 100 nF
C17 = 470 µF 16 VL
C18 = 1.000 µF 16 Vl
D1 = 1N4148
D2 = 1N4148
D3 = 1N4148
D4 = 1N4148
D5 = 1N4148
D6 = 1N4148
D7 = 1N4148
D8 = 1N4148
D9 = 1N4148
D10 = 1N4148
D11 = 1N4148
D12 = 1N4148
D13 = 1N4148
D14 = 1N4002
U1 = 4013
U2 = Eprom 27256 o 27512
U3 = UM5100

Se colleghiamo a massa il primo terminale di controllo (quello contrassegnato dal numero 4), gli ingressi dei bistabili presentano entrambi un livello logico basso (osservate attentamente la rete composta da D5-D7) per cui anche le uscite assumono lo stesso livello dopo l'impulso di clock.

Le uscite, dunque, presentano un livello 00 e perciò viene selezionato il primo banco di memoria.

Se mandiamo a massa il secondo terminale di controllo otteniamo la memorizzazione del livello 01 con la conseguente scansione del secondo banco.

Nella terza ipotesi, all'uscita dei due bistabili troviamo il livello 10 con conseguente attivazione del

la basetta

U4 = MC1458
U5 = 7805
U6 = LM386
S1 = Doppio deviatore
AP = 8 Ohm 0,5 watt

Varie: 1 morsettiera 4 poli, 2 morsettiere 2 poli, 1 CS cod. B20, 2 zoccoli 4+4, 1 zoccolo 7+7, 1 zoccolo 14+14, 1 zoccolo 20+20.

Il circuito è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT11) al prezzo di lire 54.000 (montato e collaudato lire 68.000). Il kit comprende tutti i componenti, la basetta e le minuterie. Il solo circuito stampato (cod. B20) costa 10 mila lire. Le richieste vanno inviate a: Futura Elettronica, via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI).

terzo banco; infine, collegando a massa il quarto ingresso otteniamo un livello 11 e la lettura del quarto e ultimo banco di memoria.

I reset dei due bistabili vengono mantenuti a livello 0 dalla resistenza R10.

Occupiamoci ora della sezione analogica. Il segnale audio di uscita è disponibile sui piedini 23 e 25 di U3 i quali sono collegati ai due ingressi dell'operazionale U4a tramite le resistenze R14 e R16; i segnali disponibili in uscita sono in opposizione di fase tra loro per cui lo stadio che fa capo ad U4a funge da sommatore.

Il guadagno di questo circuito è unitario. Per aumentare l'amplificazione (e quindi l'ampiezza del segnale disponibile in uscita) è sufficiente diminuire nella stessa misura i valori delle resistenze R14 e R16.

Il segnale audio giunge così al secondo operazionale contenuto in U4; questo circuito viene utilizzato come filtro passa-basso in modo da eliminare il rumore di conversione e rendere il segnale di bassa frequenza quanto più possibile simile all'originale.

PER LA TENSIONE DUALE

Per un corretto funzionamento dei due operazionali, è necessario alimentare U4 con una tensione duale. La tensione negativa viene ottenuta partendo dall'oscillazione presente sul pin 19 di U3.

Questo segnale viene applicato ad un particolare raddrizzatore che consente di ottenere una tensione negativa di circa 4 volt rispetto a massa.

L'utilizzo di tale circuito è reso possibile dal limitatissimo assorbimento dei due operazionali. Il segnale di bassa frequenza presente all'uscita del filtro (terminale 7 di U4), viene applicato all'ingresso dell'amplificatore di potenza U6, un comune LM386 in grado di erogare una potenza di circa mezzo watt su un carico di 8 ohm.

Il trimmer R25 consente di regolare l'ampiezza del segnale audio che giunge all'ingresso di U6; il trimmer funge dunque da controllo di volume. Alla linea di segnale fa anche capo la resistenza R13 che è collegata al READ di U3 (pin 32).

Questa uscita presenta normalmente un livello logico alto che inibisce l'amplificatore di bassa frequenza.

Durante il ciclo di riproduzione del messaggio, il terminale READ presenta un livello basso

OPUS

BBS 2000

LA BANCA DATI PIÙ FAMOSA D'ITALIA

CON IL TUO COMPUTER

E UN MODEM PUOI COLLEGARTI QUANDO VUOI, GRATIS

COLLEGATEVI CHIAMANDO 02-76006857

GIORNO E NOTTE

24 ORE SU 24

BBS 2000

OPUS

che consente all'integrato U6 di funzionare correttamente.

Con questo accorgimento, tranne che in riproduzione, l'altoparlante risulta completamente muto. Il READ controlla anche i terminali OE (output enable) e CE (chip enable) dell'EPROM.

La memoria (e le uscite relative) risultano così attive solamente durante il ciclo di riproduzione.

L'AMPLIFICATORE È SEMPLICE

L'amplificatore di potenza U6 necessita di pochissimi elementi esterni, un paio di condensatori ed altrettante resistenze. L'altoparlante deve presentare una impedenza di 8 ohm.

Per regolare la velocità di lettura dell'EPROM bisogna agire sul trimmer R22 che controlla il clock dell'integrato U3. In pratica il trimmer R22 va regolato per ottenere una corretta riproduzione dell'EPROM inserita nel circuito.

La frequenza di campionamento risulta perciò uguale per tutti i messaggi e pertanto, in fase di registrazione, è necessario registrare le quattro frasi con la medesima frequenza di clock. È evidente altresì che i quattro messaggi presentano la stessa durata.

Per alimentare il dispositivo è necessario fare ricorso ad una tensione continua compresa tra 8 e 15 volt; nello stadio è infatti presente uno stabilizzatore a tre pin tipo 7805 (U5) che abbassa la tensione di ingresso sino al valore di 5 volt.

È anche possibile, avendo a disposizione una sorgente a 5 volt, eliminare il regolatore ed il diodo di protezione D14 ed alimentare direttamente il dispositivo.

ANCHE CON UNA PILA

Il circuito può anche venire alimentato (sempre eliminando lo stabilizzatore) con una pila piatta a 4,5 volt. A riposo il consumo è di circa 10 mA mentre durante la riproduzione del messaggio la corrente assorbita raggiunge i 50-100 mA, a seconda del volume di uscita.

Come anticipato, il montaggio di questo dispositivo non presenta alcuna difficoltà.

La realizzazione della basetta è forse l'operazione più delicata dal momento che le piste di collegamento tra l'UM5100 e l'EPROM sono molto sottili e passano attraverso i terminali degli integrati.

Proprio per questo motivo, per realizzare la basetta, è consigliabile l'impiego della fotoincisione.

Durante il montaggio prestate la massima attenzione al corretto inserimento dei vari componenti con particolare riguardo agli elementi polarizzati che in questo circuito sono molto numerosi.

Per il montaggio degli integrati è consigliabile fare uso degli appositi zoccoli.

Per la commutazione 256/512 Kbit è possibile fare uso di un doppio deviatore oppure ricorrere a semplici ponticelli realizzati con spezzoni di conduttore.

LE NECESSARIE VERIFICHE

Ultimato il cablaggio date tensione e con un tester verificate che a valle del regolatore sia presente una tensione di 5 volt e che sul pin 4 dell'integrato U4 sia presente una tensione negativa rispetto a massa di 3-4 volt.

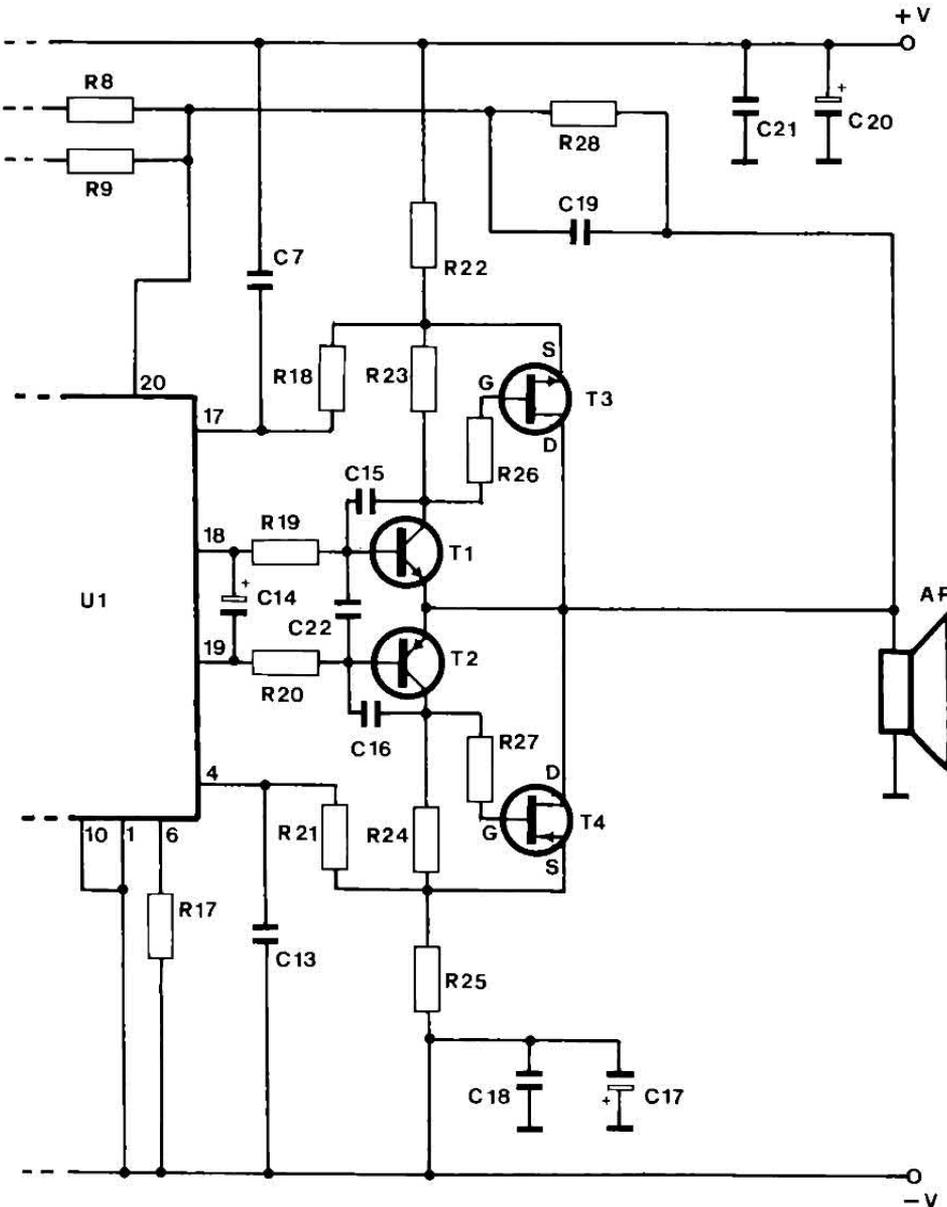
Se queste verifiche avranno dato esito positivo, inserite nell'apposito zoccolo l'EPROM precedentemente programmata con l'EPROM Voice Programmer presentato sul fascicolo di aprile 1991.

Collegate a massa uno alla volta i vari ingressi e verificate che il circuito riproduca tutte le 4 frasi. Durante questa operazione, regolate il trimmer R22 sino ad ottenere la corretta velocità di riproduzione ed il trimmer R25 per il volume di uscita desiderato.

Qualora intendiate alimentare il circuito con una sorgente a 5 volt eliminate il regolatore ed applicate la tensione direttamente ai capi del condensatore elettrolitico C17.

□

ERRATA CORRIGE

AMPLIMOSFET MULTIPOWER (MAR 91). Per un errore in fase di composizione del fascicolo è stato pubblicato l'elenco componenti della sola versione 80 watt, il cui schema è un filino diverso da quello della versione 160/240. Riportiamo qui di seguito gli elenchi componenti corretti per la versione 80 watt e per la versione 160/240 W. Pubblichiamo pure (per la versione 80 watt) la parte di schema elettrico che differisce da quello pubblicato, relativo alla versione 160/240 watt.

COMPONENTI [80 W]

R1,R2 = 10 KOhm
R3 = 820 KOhm
R4,R7,R17 = 22 KOhm
R5,R11 = 120 Ohm
R6,R12,R18,R21 = 330 Ohm
R8 = 560 Ohm
R9 = 1,5 Kohm
R10 = 120 Kohm
R13,R15 = 2,7 Kohm
R14,R16 = 100 Kohm
R19,R20 = 390 Ohm
R26,R27 = 47 Ohm
R28 = 33 Kohm
R23,R24 = 100 Ohm 1 watt
R22,R25 = 0,1 Ohm 5 watt
C1,C10,C12 = 1 µF 63 VL
C2,C4,C7,C8,C13 =100 pF
C3 = 2,2 µF 16 VL
C5 = 1.500 pF
C6 = 100 µF 35 VL
C9,C11 = 22 µF 35 VL
C14 = 4,7 µF 50 VL
C15,C16 = 150 pF
C17,C20 = 470 µF 50 VL
C18,C21 = 100 nF
C19 = 10 pF
C22 = 330 nF
U1 = TDA7250
T1 = BD911
T2 = BD912
T3 = IRF9530
T4 = IRF530

Varie: zoccolo 20 pin, dissipatori, basette.

COMPONENTI [160/240 W]
R1,R2 = 10 KOhm
R3 = 820 KOhm
R4,R7,R17 = 22 KOhm
R5,R11 = 120 Ohm
R6,R12,R18,R21 = 330 Ohm
R8 = 560 Ohm
R9 = 1,5 Kohm
R10 = 120 Kohm
R13,R15 = 2,7 Kohm
R14,R16 = 100 Kohm
R19,R20 = 390 Ohm
R23,R24 = 100 Ohm 1 watt
R22,R25 = 0,1 Ohm 5 watt
R26,R27,R28,R29,
R30,R31 = 47 Ohm
R32 = 33 KOhm
C1,C10,C12 = 1 µF 63 VL
C2,C4,C7,C8,C13 = 100 pF
C3 = 2,2 µF 16 VL
C5 = 1.500 pF
C6 = 100 µF 35 VL
C9,C11 = 22 µF 35 VL
C14 = 4,7 µF 50 VL
C15,C16 = 150 pF
C17,C20 = 470 µF 50 VL
C18,C21 = 100 nF
C19 = 10 pF
C22 = 330 nF
U1 = TDA7250
T1 = BD911
T2 = BD912
T3 = IRF9530
T4 = IRF9530
T5 = IRF9530
T6 = IRF530
T7 = IRF530
T8 = IRF530
Varie: zoccolo 20 pin, dissipatori, basette.

AMIGA CLUB INTERNATIONAL cerca su tutto il territorio nazionale soci e collaboratori da inserire immediatamente. Ricerca inoltre programmatori e periti informatici con esperienza in uno dei seguenti moderni linguaggi di programmazione: TURBO PASCAL/TURBO C QUICK BASIC/QUICK C/ASSEMBLY 68XXX/ASSEMBLY 80x86/ AREXX. Si richiede inoltre una specifica conoscenza di un Word Processor. Inviare curriculum e domanda entro e non oltre il 20 GIUGNO 1991. Per iscriversi e ricevere mensilmente il disco informativo e la rivista inviare L. 10.000 a: Giletto Nicola / Amiga Club International, via Cesare Beccaria 19 - 95123 Catania.

CERCO SOFTWARE Per MS-DOS in particolare programmi scientifici grafici, simulatori, che sfruttino le superVGA. Contattare Giovanni Bais, via Filangieri 70 - 80069 Vico Equense (Napoli).

VCR-SVHS PANASONIC NV-FS100EV (HIFI, Jog/Shuttle, Insert-video, Audio-DUB, Penna ottica, Telecomando etc...) nuovo imballato a L. 1.900.000 tratt.; Videocorrettore semi pro-Kramer VS11E (comandi: definition, color, gain, phase, contrast) buono per duplicazioni, ottimo stato, a L. 900.000 tratt. (pagato L. 1.400.000) e ricevitore TV-Satellite Alba Sat 400 stereo (16 canali; telecomando, 4 canali audio etc...) nuovo, imballato a sole L. 450.000. Massimo, tel. 085/4210143 dopo le 20,30.

VENDO/SCAMBIO/COMPRO programmi di sistemistica per C64. Inviare e/o richiedere lista gratuita. Garantisco sicura risposta e massima serietà. Paride Vallozzi, via Giro Uliveti, 66026 Ortona (CH).

MIXER AUDIO professionale «Ortophonics» vendo: 6 canali, 2 mono e 4 stereo, 2 uscite. Ottimo affare, come nuovo a L. 250.000. In regalo collezione riviste CIAO 2001 1980 e Mass Media 1982 solo a chi acquista il mixer, diversamente vendo separatamente. Tel. 0549/900809, Giorgio, ore serali.

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

CERCO alimentatore per Olivetti M20. Telefonare ore serali 02-97289473.

STAGNATORE cerco solo in ottime condizioni e trapano a collone, entrambi per realizzare circuiti. Rivolgersi a Giovanni Ligresti via Feresse 1, Ronchi Dei Legionari (GO), tel. 0481/779543.

SCAMBIO programmi MS-DOS soprattutto desktop publishing e linguaggi Assembler e C, senza scopo di lucro. Astenersi perditempo e mercenari. Inviare la propria lista a: Bragato Davide, via Genova 27, 35020 Saonara (PD).

MS-DOS scambio programmi di qualsiasi genere, inviatemi vostre liste. Risponderò a tutti con la mia. Offro ed esigo massima serietà, annuncio sempre valido. No lucro. Scrivere a: Adriano Lapel, Salita di Gretta 33, 34136 Trieste.

VENDO SCHEMA completo: 3 x FILMNET, 1 x RTL-V,2 x VIDEO-DET. Schema elettrico, basetta, traccia rame. Lit. 20.000 / pacchetto. D.C.T. Electronics, Postbus 2, 4710 AA St. Willebrord-Olanda.

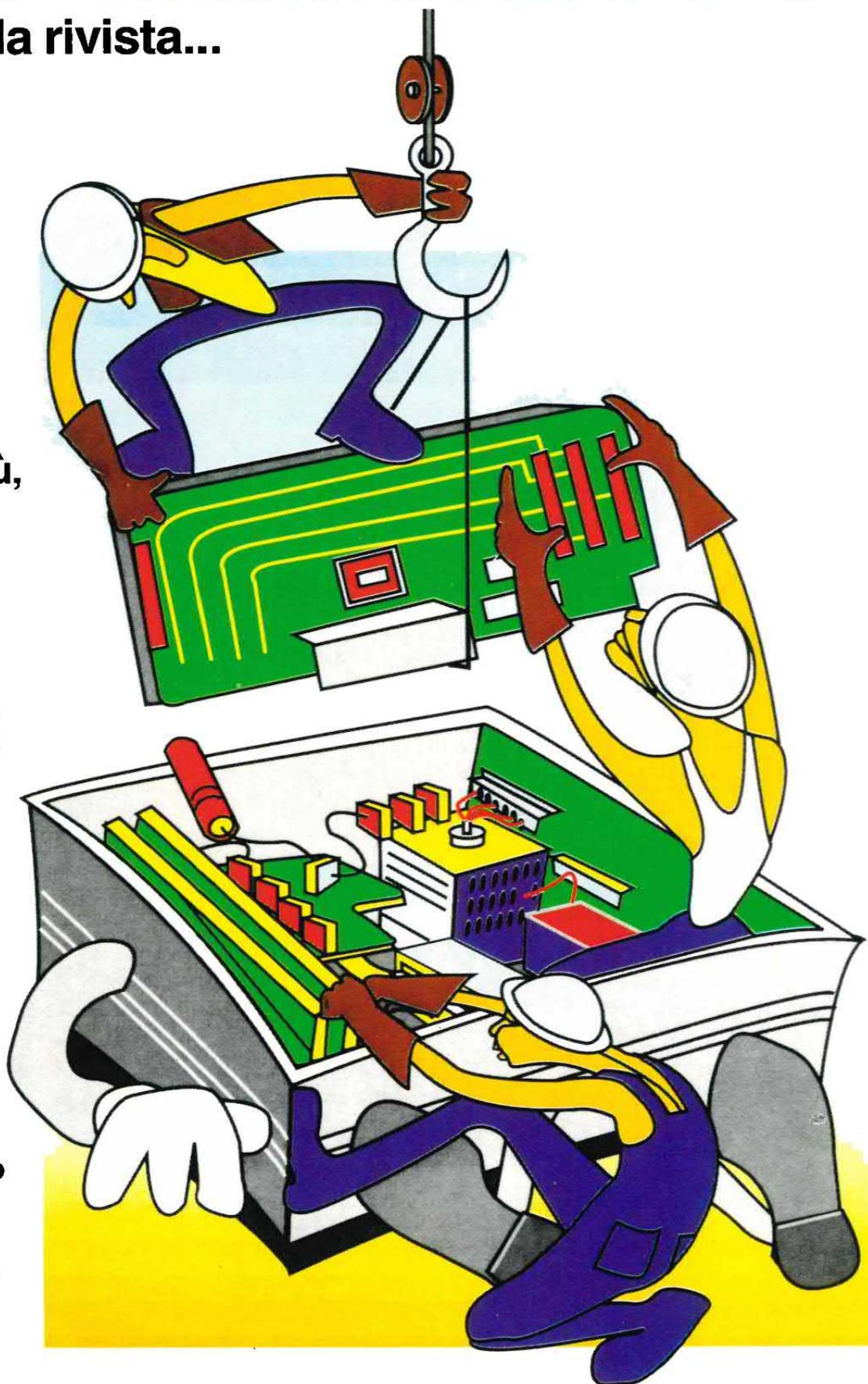
ELETTRONICA 2000 cerco 1ª e 2ª parte (sett-ott) oscilloscopio in kit a tubo catodico; progetto Elektor 5/88 due tracce per oscilloscopio, 10/88 trigger ritardato per oscilloscopio, acquisto o scambio con altri progetti, ne ho centinaia per il kit che ti occorre. Michele Zaccheo via Oberdan 121, 74100 Taranto, tel. 099/433710, ore pasti.

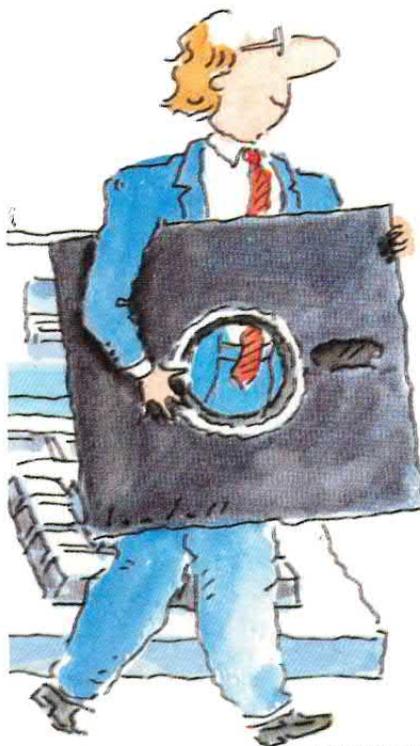
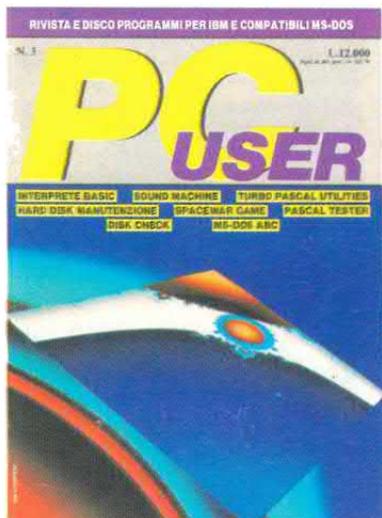
SCAMBIO programmi per MS-DOS. Massima serietà, rispondo a tutti, non compro, non vendo, non amo i virus. Annuncio sempre valido. Contattare: Dugoni Danilo, via S. Faustino, 155/D 41100 Modena.

MS-DOS scambio programmi e giochi di qualsiasi genere. Dispongo ottima lista. Rispondo a tutti. Annuncio sempre valido. Si richiede velocità e serietà. Astenersi mercenari. Inviare la propria lista a: Previti Piero, viale dei Mille 123 - 88046 Lamezia Terme (CZ).

CAMBIO GIOCHI e programmi di qualsiasi genere e formato. Richiesta massima serietà. Interessano soprattutto programmi per scheda VGA. Scrivere a: Pincelli Gabriele, via Murri 12, 20059 Vimercate (MI), tel. 039/6080310.

COMPRO TUTTO ciò che riguarda l'elettronica digitale e microprocessore Z80. Libri, anche su computer ZX81, ZX Spectrum. Materiale usato: espansioni, interfacce, microdrive, componenti e computer anche rotti. Tissi Angelo, via Torino 30 - 70026 Modugno (BA), tel. 080/565331 dalle 17,00 alle 19,30.

MISTER KIT

DIVERTITI ANCHE TU CON ELETTRONICA 2000

OGNI MESE IN EDICOLA

**per te
che usi il PC**

RIVISTA E DISCO CON I MIGLIORI PROGRAMMI PER OGNI TUA ESIGENZA

**GRAFICA
LINGUAGGI
UTILITY
WORD PROCESSOR
GIOCHI
DATA BASE**

Ordina un numero saggio
inviando Lire 14.000
a PC User, c.so Vitt. Emanuele 15,
20122 MILANO

MATRIX COURTESY